

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月26日(26.10.2017)



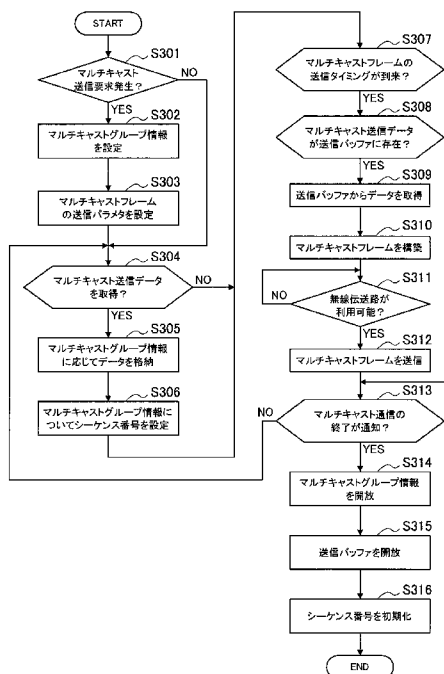
(10) 国際公開番号

WO 2017/183278 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 4/06 (2009.01) H04W 28/06 (2009.01)
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006311
- (22) 国際出願日: 2017年2月21日(21.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-082984 2016年4月18日(18.04.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菅谷 茂(SUGAYA, Shigeru); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: COMMUNICATION APPARATUS, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、通信方法およびプログラム



S301 Has multicast transmission request been generated?
S302 Set multicast group information
S303 Set transmission parameters of multicast frame
S304 Has multicast transmission data been acquired?
S305 Store data in accordance with multicast group information
S306 Set sequence number regarding multicast group information
S307 Has multicast frame transmission timing arrived?
S308 Is multicast transmission data present in transmission buffer?
S309 Acquire data from transmission buffer
S310 Construct multicast frame
S311 Is wireless transmission line available?
S312 Transmit multicast frame
S313 Has completion of multicast communication been reported?
S314 Release multicast group information
S315 Release transmission buffer
S316 Initialize sequence number

(57) Abstract: [Problem] To provide an arrangement that can improve the efficiency of wireless communication even in a case in which a plurality of different multicast communications having different multicast groups as destinations are performed. [Solution] A communication apparatus is provided with: a processing unit that generates a first protocol data unit (PDU) having first sequence number information identifying a first sequence number of a data unit set on a multicast group basis, multicast group information identifying a multicast group, and the data unit; and a wireless communication

MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

unit that transmits the first PDU generated by the processing unit.

(57) 要約：【課題】宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能な仕組みを提供する。【解決手段】マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU（Protocol Data Unit）を生成する処理部と、前記処理部により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信部と、を備える通信装置。

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、通信方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11に代表される無線LAN (Local Area Network) の普及が進んでいる。また、それに伴って無線LAN対応製品（以下、無線通信装置とも称する。）も増加している。これに対し、通信に利用可能な無線通信リソースには限りがある。そのため、無線通信装置間の通信の効率化が望まれる。

[0003] 通信の効率化のための技術の一例として、確認応答における通信量を削減する技術がある。具体的には、ブロック確認応答要求（以下、BAR (Block Acknowledgement Request) とも称する。）およびブロック確認応答（以下、BA (Block Acknowledgement) とも称する。）を用いた通信においてBARを削減する技術がある。例えば、特許文献1では、マルチキャストデータフレームを送信した通信装置がBAフレーム通信対象となる通信装置が特定される情報を有するBARフレームを1度送信し、当該BAフレーム通信対象となる通信装置の各々は当該BARフレームが受信されると当該BARフレームに対するBAフレームをそれぞれ送信することが開示されている。その結果、BARフレームがBAフレーム通信対象となる通信装置の各々にそれぞれ送信される場合すなわち複数のBARフレームが送信される場合と比べて通信量が低減されと考えられている。

[0004] なお、BAフレームを送信する通信装置は概して、受信に失敗したフレームの再送を待機する。例えば、IEEE 802.11規格では、トラフィックストリーム毎にシーケンス番号が管理され、シーケンス番号が連続するデータが通信上位層に提供される。そのため、一部のシーケンス番号が欠けて

いる場合、当該一部のシーケンス番号に係るデータを有するフレームが成功裏に受信されるまで、通信装置は、当該フレームの再送を待機する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 3 1 7 2 3 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、さらなる通信の効率化が望まれていた。例えば、特許文献1に代表される従来技術では、宛先が異なる複数のマルチキャストデータが送信される場合、マルチキャストデータを受信する通信装置（以下、受信装置とも称する。）においてデータのシーケンス番号が不連続となることがある。そのため、当該受信装置は、上述したように、欠けているシーケンス番号に係るデータが受信されるまで待機する。しかし、当該欠けているシーケンス番号に係るデータは元々当該受信装置宛てのデータではないため、当該受信装置へ送信されることがない。従って、当該受信装置は、タイムアウトまで待機し続けることになる。ここで、連続するシーケンス番号の一部が欠けた状態である間は、当該一部以外の他のシーケンス番号に係るデータは当該受信装置で保持され続ける。そのため、データの格納領域の空き容量が圧迫され、タイムアウトまでの間に送信されるフレームが受信されないおそれがある。その結果、通信全体の効率が低下しかねない。

[0007] そこで、本開示では、宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能な仕組みを提案する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示によれば、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニ

ットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理部と、前記処理部により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信部と、を備える通信装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信部と、前記無線通信部により受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得する処理部と、を備える通信装置が提供される。

[0010] また、本開示によれば、プロセッサを用いて、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成することと、生成された前記第1のPDUを送信することと、を含む通信方法が提供される。

[0011] また、本開示によれば、プロセッサを用いて、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信することと、受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得することと、を含む通信方法が提供される。

[0012] また、本開示によれば、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、デー

タユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理機能と、前記処理機能により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信機能と、をコンピュータに実現させるためのプログラムが提供される。

[0013] また、本開示によれば、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信機能と、前記無線通信機能により受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得する処理機能と、をコンピュータに実現させるためのプログラムが提供される。

発明の効果

[0014] 以上説明したように本開示によれば、宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能な仕組みが提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の一実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。

[図2]本開示の一実施形態に係る通信装置および受信装置の概略的な機能構成の例を示すブロック図である。

[図3]本開示の一実施形態に係る無線通信モジュールの概略的な機能構成の例を示すブロック図である。

[図4]本開示の一実施形態に係る送信装置におけるシーケンス番号の管理態様の例を示す図である。

[図5]本開示の一実施形態に係る送信装置におけるシーケンス番号の管理態様の他の例を示す図である。

[図6]本開示の一実施形態に係る送信装置が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。

[図7]本開示の一実施形態に係る送信装置が送信する第1のPDUのフォーマットの他の例を示す図である。

[図8]本開示の一実施形態に係る送信装置の処理の例を概念的に示すフローチャートである。

[図9]本開示の一実施形態に係る受信装置の処理の例を概念的に示すフローチャートである。

[図10A]従来の送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図10B]従来の送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図11A]本開示の一実施形態に係る送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図11B]本開示の一実施形態に係る送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図12]従来の送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図13]本開示の一実施形態に係る送信装置と受信装置との通信の例を説明するための図である。

[図14]、本開示の一実施形態の第2の変形例に係る送信装置が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。

[図15]本開示の一実施形態の第3の変形例に係る送信装置が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。

[図16]本開示の一実施形態の第3の変形例に係る送信装置が送信する第1のPDUのフォーマットの他の例を示す図である。

[図17]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図18]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図19]無線アクセスポイントの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0017] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する複数の要素を、同一の符号の後に異なる番号を付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能を有する複数の要素を、必要に応じてSTA200AおよびSTA200Bなどのように区別する。ただし、実質的に同一の機能を有する要素を区別する必要性が無い場合、同一符号のみを付する。例えば、STA200AおよびSTA200Bを特に区別する必要性がない場合には、単にSTA200と称する。

[0018] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態
 - 1-1. 通信システムの構成
 - 1-2. 通信装置の基本機能
 - 1-3. 通信装置の機能詳細
 - 1-4. 通信装置の処理
 - 1-5. 通信システムの動作例
 - 1-6. 本開示の一実施形態のまとめ
2. 変形例
3. 応用例
4. むすび

[0019] <1. 本開示の一実施形態>

本開示の一実施形態に係る通信システムおよび通信装置について説明する。

[0020] <1-1. 通信システムの構成>

まず、図1を参照して、本開示の一実施形態に係る通信システムについて説明する。図1は、本開示の一実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。

[0021] 本開示の一実施形態に係る通信システムは、複数の通信装置を備える。当該通信装置は、フレームを互いに通信する。さらに、当該通信装置は、複数の通信装置宛てのフレームを通信する機能を有する。

[0022] 例えば、本開示の一実施形態に係る通信システムは、図1に示したように、AP (Access Point) 100およびSTA (Station) 200A~200Cを備える。AP 100は、STA 200A~200Cの各々と通信可能であり、STA 200Aは、AP 100およびSTA 200Bと通信可能である。また、STA 200Bは、AP 100、STA 200Aおよび200Cと通信可能であり、STA 200Cは、AP 100およびSTA 200Bと通信可能である。AP 100は、STA 200A~200Cの各々へユニキャストフレームをそれぞれ個別に送信したり、STA 200A~200Cが属するマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームを送信したりする。なお、STA 200A~200C間の通信は、AP 100を介して行われるが、STA 200A~200C間で直接的に行われてもよい。

[0023] ここで、データユニット（以下、単にデータとも称する。）を有するフレームの通信においてはシーケンス番号が利用されることがある。例えば、データユニットを有するフレームを送信する通信装置（以下、送信装置とも称する。）は、当該データユニットに対応するシーケンス番号を有するフレームを宛先である通信装置（以下、受信装置とも称する。）へ送信する。そして、受信装置は、シーケンス番号に従って、受信されたフレームが有するデータユニットの順序を把握する。また、受信装置は、シーケンス番号によりフレームが有するデータユニットの重複も把握する。

[0024] しかし、受信装置が管理するシーケンス番号は、マルチキャスト通信において不連続になる場合がある。例えば、IEEE 802.11aaでは、マ

マルチキャスト通信におけるシーケンス番号は、ブロードキャスト用のシーケンスカウンタを用いて生成されることが規定されていた。さらに、マルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合、当該複数のマルチキャスト通信について同一のシーケンスカウンタが共用される。そのため、ある受信装置（例えば受信装置A）の属するマルチキャストグループとは別のマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームが送信されても、シーケンス番号は更新される。しかし、受信装置Aは当該別のマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームを受信しないため、当該マルチキャストフレームに係るシーケンス番号を把握することができない。従って、受信装置Aにおいて当該マルチキャストフレームに係るシーケンス番号が欠落し、シーケンス番号が不連続となる。なお、このようにシーケンス番号が共用される理由の1つとして、既存の通信処理ではシーケンス番号の重複判定処理が宛先判定処理よりも前に実行されることが挙げられる。例えば、シーケンス番号が共用されずマルチキャストグループ毎に独立して設けられる場合、既存の通信処理では、シーケンス番号が重複していると、宛先となるマルチキャストグループアドレスが異なっても、先にフレームが重複して受信されたとして判定され、フレームの受信が中止される。これを回避するために、既存の通信処理では、マルチキャスト通信についてシーケンス番号が共用されていると考えられる。しかし、当該既存の通信処理が規定された時点では、マルチキャストフレームの再送制御について国際標準化団体などで十分に検討されていなかった。

[0025] そして、シーケンス番号の不連続により、マルチキャスト通信における効率が低下するおそれがある。例えば、受信装置は、欠落するシーケンス番号に対応するデータユニットを有するフレーム（以下、単にシーケンス番号に係るフレームとも称する。）が受信されるまで待機する。例えば、受信装置は、フレームの再送に係るタイムアウトが発生するまで、欠落するシーケンス番号に係るフレームの再送を待機する。これは、欠落するシーケンス番号に係るフレームが当該受信装置宛てのフレームであるかどうかを判別するこ

とが困難なためである。しかし、欠落するシーケンス番号が上述したような自身が属するマルチキャストグループとは別のマルチキャストグループ宛てのフレームに係るシーケンス番号である場合、当該受信装置は当該フレームを受信できない。そのため、当該受信装置は、結局、タイムアウトが発生するまで待機することになる。当該タイムアウトが発生するまでの間は、一連のマルチキャストフレームに係るデータが受信バッファから解放されない。その結果、受信バッファの空き領域が圧迫されることにより、他の通信におけるデータが格納されず、通信効率が低下しかねない。

[0026] さらに、マルチキャスト通信の効率が低下させられる別の要因もある。例えば、IEEE 802.11規格では、マルチキャスト通信において用いられるシーケンスカウンタは、データフレームだけでなくマネジメントフレームまたはブロードキャストフレームなどと共用される。しかし、ブロードキャストフレームなどの特定のフレームは概して再送されない。そのため、ブロードキャストフレームが成功裏に受信されなかった受信装置では、当該ブロードキャストフレームに用いられたシーケンス番号が欠落し、当該受信装置は、再送されない当該ブロードキャストフレームの受信を待機し続けることになる。これは、当該受信装置では、欠落したシーケンス番号がマルチキャスト通信に係るシーケンス番号であるかまたはブロードキャスト通信に係るシーケンス番号であるかを判定することができないためである。その結果、上述したような通信効率の低下が助長されかねない。

[0027] そこで、本開示の一実施形態では、宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能な通信システムを提案する。以下、当該通信システムを実現するための通信装置について詳細に説明する。

[0028] <1-2. 通信装置の基本機能>

次に、本開示の一実施形態に係る通信装置としての送信装置100および受信装置200の基本機能について説明する。まず、図2を参照して、本開示の一実施形態に係る送信装置100および受信装置200の機能構成につ

いて説明する。図2は、本開示の一実施形態に係る送信装置100および受信装置200の概略的な機能構成の例を示すブロック図である。なお、送信装置100および受信装置200の基本機能は実質的に同一であるため、送信装置100についてのみ説明する。

[0029] 送信装置100は、図2に示したように、無線通信モジュール101、有線通信モジュール102、機器制御部103、情報入力部104および情報出力部105を備える。

[0030] 無線通信モジュール101は、外部の装置との無線通信を行う。具体的には、無線通信モジュール101は、機器制御部103から得られるデータを送信し、受信されるデータを機器制御部103に提供する。詳細については後述する。

[0031] 有線通信モジュール102は、有線を介して外部の装置と通信を行う。具体的には、有線通信モジュール102は、インターネットと接続され、インターネットを介して外部の装置と通信を行う。例えば、有線通信モジュール102は、無線通信モジュール101が通信により取得したデータを外部の装置にインターネットを介して送信する。

[0032] 機器制御部103は、送信装置100の動作を全体的に制御する。具体的には、機器制御部103は、無線通信モジュール101および有線通信モジュール102の通信を制御する。例えば、機器制御部103は、情報入力部104から得られるデータを無線通信モジュール101または有線通信モジュール102に送信させる。また、機器制御部103は、無線通信モジュール101または有線通信モジュール102の通信により得られるデータを情報出力部105に出力させる。

[0033] 情報入力部104は、送信装置100の外部からの入力を受け付ける。具体的には、情報入力部104は、ユーザ入力またはセンサから得られる情報を受け付ける。例えば、情報入力部104は、キーボードもしくはタッチパネル等の入力装置またはセンサ等の検出装置である。

[0034] 情報出力部105は、データを出力する。具体的には、情報出力部105

は、機器制御部 103 から指示されるデータを入力する。例えば、情報出力部 105 は、画像情報に基づき画像を入力するディスプレイまたは音声情報に基づき音声もしくは音楽を入力するスピーカ等である。

[0035] なお、上記構成のうちの有線通信モジュール 102、情報入力部 104 および情報出力部 105 は送信装置 100 に備えられなくてもよい。

[0036] (無線通信モジュールの構成)

続いて、図 3 を参照して、無線通信モジュール 101 の機能構成について説明する。図 3 は、本開示の一実施形態に係る無線通信モジュール 101 の概略的な機能構成の例を示すブロック図である。

[0037] 無線通信モジュール 101 は、図 3 に示したように、データ処理部 110、制御部 120 および無線通信部 130 を備える。

[0038] (1. データ処理部)

データ処理部 110 は、処理部として、図 3 に示したように、インタフェース部 111、送信バッファ 112、送信フレーム構築部 113、受信フレーム解析部 114 および受信バッファ 115 を備える。

[0039] インタフェース部 111 は、送信装置 100 に備えられる他の機能構成と接続されるインタフェースである。具体的には、インタフェース部 111 は、当該他の機能構成、例えば機器制御部 103 からの伝送が所望されるデータの受け取り、または当該機器制御部 103 への受信データの提供等を行う。

[0040] 送信バッファ 112 は、送信されるデータを格納する。具体的には、送信バッファ 112 は、インタフェース部 111 によって得られたデータを格納する。

[0041] 送信フレーム構築部 113 は、送信されるフレームを生成する。具体的には、送信フレーム構築部 113 は、送信バッファ 112 に格納されるデータまたは制御部 120 によって設定される制御情報に基づいてフレームを生成する。例えば、送信フレーム構築部 113 は、送信バッファ 112 から取得されるデータからフレーム（パケット）を生成し、生成されるフレームにメ

ディアアクセス制御（MAC：Media Access Control）のためのMACヘッダの付加および誤り検出符号の付加等の処理を行う。

[0042] 受信フレーム解析部114は、受信されたフレームの解析を行う。具体的には、受信フレーム解析部114は、無線通信部130によって受信されたフレームの宛先の判定および当該フレームに含まれるデータまたは制御情報の取得を行う。例えば、受信フレーム解析部114は、受信されるフレームについて、MACヘッダの解析、符号誤りの検出および訂正、ならびにリオーダー処理等を行うことにより当該受信されるフレームに含まれるデータ等を取得する。

[0043] 受信バッファ115は、受信されたデータを格納する。具体的には、受信バッファ115は、受信フレーム解析部114によって取得されたデータを格納する。例えば、受信バッファ115は、所定の一連のデータが揃うまでの間、当該所定の一連のデータの一部であるデータを保持し続ける。そして、当該所定の一連のデータが揃うと、インタフェース部111を介して通信上位層に当該所定の一連のデータが提供される。

[0044] (2. 制御部)

制御部120は、処理部および取得部の一部として、図3に示したように、動作制御部121および信号制御部122を備える。

[0045] 動作制御部121は、データ処理部110の動作を制御する。具体的には、動作制御部121は、通信の発生を制御する。例えば、動作制御部121は、通信の接続要求が発生すると、アソシエーション処理またはオーセンティケーション処理といった接続処理または認証処理に係るフレームをデータ処理部110に生成させる。

[0046] また、動作制御部121は、送信バッファ112におけるデータの格納状況または受信フレームの解析結果等に基づいてフレーム生成を制御する。例えば、動作制御部121は、送信バッファ112にデータが格納されている場合、当該データが格納されるデータフレームの生成を送信フレーム構築部113に指示する。また、動作制御部121は、受信フレーム解析部114

によってフレームの受信が確認された場合、受信されたフレームへの応答となる確認応答フレームの生成を送信フレーム構築部 113 に指示する。

[0047] 信号制御部 122 は、無線通信部 130 の動作を制御する。具体的には、信号制御部 122 は、無線通信部 130 の送受信処理を制御する。例えば、信号制御部 122 は、動作制御部 121 の指示に基づいて送信および受信のためのパラメタを無線通信部 130 に設定させる。

[0048] なお、シーケンス番号に関する情報は、制御部 120 によって管理される。例えば、制御部 120 は、マルチキャストグループ毎にシーケンス番号を管理する。また、制御部 120 は、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報を管理する。

[0049] (3. 無線通信部)

無線通信部 130 は、通信部として、図 3 に示したように、送信処理部 131、受信処理部 132 およびアンテナ制御部 133 を備える。

[0050] 送信処理部 131 は、フレームの送信処理を行う。具体的には、送信処理部 131 は、送信フレーム構築部 113 から提供されるフレームに基づいて、送信される信号を生成する。より具体的には、送信処理部 131 は、信号制御部 122 からの指示により設定されるパラメタに基づいてフレームに係る信号を生成する。例えば、送信処理部 131 は、データ処理部 110 から提供されるフレームについて、制御部 120 によって指示されるコーディングおよび変調方式等に従って、エンコード、インタリーブおよび変調を行うことによりシンボルストリームを生成する。また、送信処理部 131 は、前段の処理によって得られるシンボルストリームに係る信号を、アナログ信号に変換し、増幅し、フィルタリングし、および周波数アップコンバートする。

[0051] 受信処理部 132 は、フレームの受信処理を行う。具体的には、受信処理部 132 は、アンテナ制御部 133 から提供される信号に基づいてフレームの復元を行う。例えば、受信処理部 132 は、アンテナから得られる信号について、信号送信の際と逆の処理、例えば周波数ダウンコンバートおよびデ

デジタル信号変換等を行うことによりシンボルストリームを取得する。また、受信処理部 132 は、前段の処理によって得られるシンボルストリームについて、復調およびデコード等を行うことによりフレームを取得し、取得されるフレームをデータ処理部 110 または制御部 120 に提供する。

[0052] アンテナ制御部 133 は、少なくとも 1 つのアンテナを介した信号の送受信を制御する。具体的には、アンテナ制御部 133 は、アンテナを介して送信処理部 131 によって生成される信号を送信し、アンテナを介して受信される信号を受信処理部 132 に提供する。

[0053] < 1-3. 通信装置の機能詳細 >

次に、本開示の一実施形態に係る送信装置 100 および受信装置 200 の機能の詳細について説明する。

[0054] (A. 送信装置)

まず、送信装置 100 の機能について説明する。

[0055] (A-1. マルチキャスト関連情報の設定)

送信装置 100 は、マルチキャスト通信が要求される場合、マルチキャスト関連情報を設定する。具体的には、制御部 120 は、通信上位層からマルチキャスト通信が要求されると、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報を設定する。マルチキャストグループ情報としては、通信用途が特定される情報毎に設定されるマルチキャストグループ情報がある。例えば、制御部 120 は、マルチキャストグループ情報として、通信トラフィックの種類が特定される TID (Traffic Identifier) 毎にマルチキャストグループに対応する ID (以下、マルチキャストグループ TID とも称する。) を設定する。なお、マルチキャストグループ情報は、マルチキャスト通信の開始前に受信装置 200 と共有されてもよい。具体的には、マルチキャストグループ情報が設定されると、マルチキャスト通信の開始前に設定されたマルチキャストグループ情報を有するフレームが受信装置 200 へ送信されてよい。例えば、マルチキャスト通信を利用した映像配信サービスなどが提供される場合、当該映像配信サービスを提供し、送信装置 100

として動作するサーバは、当該映像配信サービスごとにマルチキャストグループ情報を設定する。そして、当該サーバは、受信装置200として動作するクライアントから特定の映像配信サービスが要求されると、要求についての承認を通知すると共に、当該特定の映像配信サービスについてのマルチキャストグループ情報を通知する。

[0056] また、制御部120は、マルチキャストグループ毎にシーケンス番号情報を設定する。具体的には、制御部120は、データユニットのシーケンス番号（第1のシーケンス番号）が特定されるシーケンス番号情報（第1のシーケンス番号情報）をマルチキャストグループ毎に設定する。そして、制御部120は、マルチキャストグループTID毎にシーケンス番号を管理する。詳細には、マルチキャストグループTID毎にシーケンスカウンタが設けられる。さらに、図4および図5を参照して、送信装置100におけるシーケンス番号の管理について詳細に説明する。図4は、本開示の一実施形態に係る送信装置100におけるシーケンス番号の管理態様の例を示す図である。図5は、本開示の一実施形態に係る送信装置100におけるシーケンス番号の管理態様の他の例を示す図である。

[0057] 制御部120は、マルチキャストグループTIDを用いてマルチキャストグループ毎に用いられるシーケンス番号を管理する。例えば、図4に示したように、マルチキャストグループTID0001～1110は、14のマルチキャストグループとそれぞれ対応付けられる。そして、当該14のマルチキャストグループTID毎にシーケンスカウンタがそれぞれ設けられる。なお、マルチキャストグループTID1111は、将来の拡張のためにリザーブされてよい。

[0058] さらに、マルチキャストグループTIDは、マルチキャスト通信以外の通信方式が特定される情報を有してもよい。例えば、図4に示したように、マルチキャストグループTID0000は、ブロードキャストフレームおよびマネジメントフレームの通信に対応付けられる。そして、当該マルチキャストグループTID0000についてのシーケンスカウンタが設けられる。

[0059] なお、ブロードキャストフレームの通信とマネジメントフレームの通信とが区別されてもよい。例えば、図5に示したように、マルチキャストグループTID0000はマネジメントフレームの通信に対応付けられ、マルチキャストグループTID1111はブロードキャストフレームの通信に対応付けられる。この場合、マルチキャストグループTID0000についてのシーケンスカウンタと、マルチキャストグループTID1111についてのシーケンスカウンタと、が別個にそれぞれ設けられる。これは、マネジメントフレームの通信とブロードキャストフレームの通信とを区別するためである。それにより、マネジメントフレームの通信と異なり、フレームの再送が予定されないことが多いブロードキャストフレームの通信においてフレームの再送を待機しないようにすることができる。

[0060] また、上記では、マルチキャストグループTIDに対応付けられるマルチキャストグループの数が14である例を説明したが、13以下であっても15以上であってもよい。ただし、マルチキャストグループTIDの数が16以下に設定されることは、後述するように既存のフレームフォーマットを利用することができるため、有意義である。

[0061] また、マルチキャストグループTIDは、上述したマルチキャスト通信以外の通信方式が特定される情報を有さないとしてもよい。この場合、マルチキャストグループTIDを利用できるマルチキャストグループの上限数を増やすことができる。また、マルチキャスト通信以外の通信は、当該マルチキャストグループTIDの有無により判定されてよい。

[0062] (A-2. PDUの送信)

送信装置100は、マルチキャスト関連情報を有するPDUを送信する。具体的には、データ処理部110は、マルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有するPDU（以下、第1のPDUとも称する。）を生成する。そして、無線通信部130は、生成された第1のPDUを送信する。さらに、図6および図7を参照して、送信装置100が送信する第1のPDUのフォー

マットについて詳細に説明する。図6は、本開示の一実施形態に係る送信装置100が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。また、図7は、本開示の一実施形態に係る送信装置100が送信する第1のPDUのフォーマットの他の例を示す図である。

[0063] 第1のPDUは、マルチキャストデータフレームまたはブロードキャストフレームを含む。例えば、当該マルチキャストデータフレームまたは当該ブロードキャストフレームは、図6に示したように、MPDU (MAC PDU) として、MAC Header、Frame BodyおよびFCS (Frame Check Sequence) といったフィールドを有する。MAC Headerフィールドは、Frame Control、Duration、Address1～Address4、Sequence Control、QoS (Quality Of Service) ControlおよびHT (High Throughput) Controlといったフィールドを有する。当該Sequence Controlフィールドは、Fragment NumberおよびSequence Numberといったフィールドを有する。当該Fragment Numberフィールドには、マルチキャストグループ情報としてのマルチキャストグループTIDが格納される。また、当該Sequence Numberフィールドには、マルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号が格納される。

[0064] ここで、従来では、マルチキャスト通信およびブロードキャスト通信においてフレームが分割される（フラグメントされる）ことがなかった。そのため、マルチキャスト通信およびブロードキャスト通信では、上記Fragment NumberフィールドのようなPDUについての分割情報が格納されるフィールドは、冗長なフィールドとなっていた。これに対し、当該Fragment Numberフィールドにマルチキャストグループ情報が格納されることにより、既存のフレームフォーマットを利用することができる上に、冗長なフィールドを有効活用することが可能となる。

[0065] また、上記分割情報が格納されるフィールドの活用に応じて、当該分割情報が格納されるフィールドと関連するフィールドに所定の情報が格納される。例えば、図6に示したように、上記Frame Controlフィールドは、Protocol Version、Type、Subtype、To DS (Distribution System)、From DS、

More Fragments、Retry、Power Management、More Data、Protected FrameおよびOrderといったフィールドを有する。ビット情報が格納される当該More Fragmentsフィールドには、フレームがフラグメントされていないことを示す0が格納される。

[0066] なお、第1のPDUのフォーマットは上記に限られない。例えば、マルチキャストグループTIDは、図7に示したように、シーケンス番号と共にSequence Numberフィールドに格納されてもよい。この場合、Fragment Numberフィールドが従来のマルチキャストフレームまたはブロードキャストフレームと同様に扱われることにより、Fragment NumberにマルチキャストフレームTIDが格納される場合と比べてフィールドに対する処理の変更による影響を小さくすることができる。

[0067] (A-3. マルチキャスト関連情報の解除)

送信装置100は、マルチキャスト通信の終了が通知されると、マルチキャスト関連情報を解除する。具体的には、制御部120は、通信上位層からマルチキャスト通信の終了が通知されると、通知に基づいて、終了するマルチキャスト通信に係るマルチキャストグループを選択する。次に、制御部120は、選択されたマルチキャストグループに対応するマルチキャストグループTIDおよび当該マルチキャストグループTIDについてのシーケンス番号を解放する。また、制御部120は、当該マルチキャストグループに係るデータが送信バッファ112に格納されている場合、当該データを送信バッファ112から破棄する。

[0068] (B. 受信装置)

続いて、受信装置200の機能について説明する。

[0069] (B-1. マルチキャスト関連情報の設定)

受信装置200は、マルチキャスト通信が要求される場合、マルチキャスト関連情報を設定する。具体的には、制御部220は、通信上位層からマルチキャスト通信が要求されると、マルチキャストグループ情報および当該マルチキャストグループ情報についてのシーケンス番号を設定する。詳細につ

いては、送信装置１００におけるマルチキャストグループ情報およびシーケンス番号情報の設定と同一であるため説明を省略する。なお、制御部２２０は、マルチキャスト通信の開始前に送信装置１００と共有されたマルチキャストグループ情報を設定する。具体的には、マルチキャスト通信の開始前に、設定されたマルチキャストグループ情報を有するフレームが受信され、制御部２２０は、当該フレームの有するマルチキャストグループ情報を設定する。例えば、マルチキャスト通信を利用した映像配信サービスなどが送信装置１００として動作するサーバから提供される場合、受信装置２００として動作するクライアントは、特定の映像配信サービスを要求する。当該クライアントは、当該特定の映像配信サービスの要求についての承認が当該サーバから通知されると共に、通知されるマルチキャストグループ情報を設定する。

[0070] (Ｂ－２．ＰＤＵの受信)

受信装置２００は、上述した第１のＰＤＵを受信する。具体的には、無線通信部２３０は、マルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第１のＰＤＵの少なくとも一部を受信する。例えば、無線通信部２３０は、上述したようなＭＰＤＵ全体を受信する。

[0071] そして、データ処理部２１０は、無線通信部２３０により受信された第１のＰＤＵの少なくとも一部に格納されるシーケンス番号情報およびマルチキャストグループ情報に基づいて当該受信された第１のＰＤＵからデータユニットを取得する。例えば、データ処理部２１０は、受信されたＭＰＤＵのヘッダにおけるFragment Numberフィールドに格納されるマルチキャストグループＴＩＤと、Sequence Numberフィールドに格納されるシーケンス番号を取得する。そして、データ処理部２１０は、取得されたマルチキャストグループＴＩＤに対応するマルチキャストグループＴＩＤについての制御部２２０が管理するシーケンス番号と、取得されたシーケンス番号と、が一致するかを判定する。シーケンス番号が一致する場合、データ処理部２１０は、当

該MPDUは重複して受信されたと考えられるため、当該MPDUのペイロードすなわちFrame Bodyフィールドに格納されるデータユニットを取得しない。反対に、シーケンス番号が一致しない場合には、データ処理部210は、当該MPDUのFrame Bodyフィールドからデータユニットを取得する。なお、データユニットが取得されると、当該データユニットに係るマルチキャストグループTIDについてのシーケンス番号が記憶部（図示せず。）に記憶させられる。なお、さらに、自身の属するマルチキャストグループのマルチキャストグループアドレスと宛先アドレスとの一致の判定に基づいてデータユニットが取得されてもよい。

[0072] そして、取得されたデータユニットすなわちデータは、マルチキャストグループTIDが区別できる状態で受信バッファ215に格納される。例えば、マルチキャストグループTID毎に受信バッファ215の領域が設けられ、各マルチキャストグループTIDに対応する領域に各マルチキャストグループTIDについてのデータがそれぞれ格納されてよい。なお、マルチキャストグループTID毎に受信バッファ215が設けられてもよい。

[0073] （B-3. データの出力）

受信装置200は、受信したデータを通信上位層に出力する。具体的には、データ処理部210は、受信バッファ215に格納されているデータを所定のタイミングで出力する。例えば、マルチキャストグループTID毎に格納される一連のデータがインタフェース部211を介して出力される。

[0074] （B-4. マルチキャスト関連情報の解除）

受信装置200は、マルチキャスト通信の終了が通知されると、マルチキャスト関連情報を解除する。具体的には、制御部220は、通信上位層からマルチキャスト通信の終了が通知されると、通知に基づいて選択されるマルチキャストグループに対応するマルチキャストグループTIDおよび当該マルチキャストグループTIDについてのシーケンス番号を解放する。また、制御部220は、当該マルチキャストグループに係るデータが受信バッファ215に格納されている場合、当該データを受信バッファ215から破棄す

る。

[0075] < 1 - 4. 通信装置の処理 >

次に、送信装置 100 および受信装置 200 の処理について説明する。

[0076] (送信装置の処理)

まず、図 8 を参照して、送信装置 100 の処理について説明する。図 8 は、本開示の一実施形態に係る送信装置 100 の処理の例を概念的に示すフローチャートである。

[0077] 送信装置 100 は、マルチキャスト送信要求が発生したかを判定する（ステップ S 301）。具体的には、制御部 120 は、マルチキャスト送信要求が通信上位層から通知されたかを判定する。

[0078] マルチキャスト送信要求が発生したと判定されると、送信装置 100 は、マルチキャストグループ情報を設定する（ステップ S 302）。具体的には、制御部 120 は、マルチキャスト送信要求が通知されたと判定されると、マルチキャストグループと、当該マルチキャストグループに対応するマルチキャストグループ TID を設定する。次に、制御部 120 は、設定されたマルチキャストグループ TID についてのシーケンスカウンタを初期化する。

[0079] 次に、送信装置 100 は、マルチキャストフレームの送信パラメタを設定する（ステップ S 303）。具体的には、制御部 120 は、設定されたマルチキャストグループ TID に係るマルチキャストフレームの送信タイミングなどのパラメタを設定する。

[0080] 次に、送信装置 100 は、マルチキャスト送信データが取得されたかを判定する（ステップ S 304）。具体的には、データ処理部 110 は、マルチキャストで送信されるデータがインタフェース部 111 を介して取得されたかを判定する。

[0081] マルチキャスト送信データが取得されたと判定されると、送信装置 100 は、取得されたデータをマルチキャストグループ情報に応じて送信バッファ 112 に格納する（ステップ S 305）。具体的には、マルチキャストで送信されるデータが取得されたと判定されると、データ処理部 110 は、取得

されたデータを送信バッファ 112 における当該データに係るマルチキャストグループ TID に割り当てられた領域に格納する。

[0082] 次に、送信装置 100 は、マルチキャストグループ情報についてのシーケンス番号を設定する（ステップ S306）。具体的には、制御部 120 は、送信バッファ 112 にデータが格納されると、当該データに係るマルチキャストグループ TID についてのシーケンスカウンタの値をカウントアップする。

[0083] 次に、送信装置 100 は、マルチキャストフレームの送信タイミングが到来したかを判定する（ステップ S307）。具体的には、制御部 120 は、設定されたマルチキャストフレームの送信タイミングが到来したかを判定する。

[0084] マルチキャストフレームの送信タイミングが到来したと判定されると、送信装置 100 は、マルチキャスト送信データが送信バッファ 112 に存在するかを判定する（ステップ S308）。具体的には、制御部 120 は、マルチキャストフレームの送信タイミングが到来したと判定されると、データ処理部 110 に、マルチキャストで送信されるデータが送信バッファ 112 に格納されているかを判定させる。

[0085] マルチキャスト送信データが送信バッファ 112 に存在すると判定されると、送信装置 100 は、送信バッファ 112 から当該マルチキャスト送信データを取得する（ステップ S309）。具体的には、データ処理部 110 は、マルチキャストで送信されるデータが送信バッファ 112 に格納されていると判定されると、当該データを送信バッファ 112 から取得する。

[0086] 次に、送信装置 100 は、マルチキャストフレームを構築する（ステップ S310）。具体的には、データ処理部 210 は、当該データのシーケンス番号および当該データに係るマルチキャストグループ TID が格納されたヘッダと、送信バッファ 112 から取得されたデータが格納されたフレームボディと、を有するマルチキャストデータフレームを生成する。

[0087] 次に、送信装置 100 は、無線伝送路が利用可能かを判定する（ステップ

S 3 1 1)。具体的には、無線通信部 1 3 0 は、キャリアセンス等を利用することにより、無線伝送路が空いているかを判定する。

[0088] 無線伝送路が利用可能であると判定されると、送信装置 1 0 0 は、マルチキャストフレームを送信する（ステップ S 3 1 2）。具体的には、無線通信部 1 3 0 は、生成されたマルチキャストデータフレームを送信する。

[0089] 次に、送信装置 1 0 0 は、マルチキャスト通信の終了が通知されたかを判定する（ステップ S 3 1 3）。具体的には、制御部 1 2 0 は、設定中のマルチキャストグループ T I D に係るマルチキャスト通信の終了が通信上位層から通知されたかを判定する。

[0090] マルチキャスト通信の終了が通知されたと判定されると、送信装置 1 0 0 は、通知に係るマルチキャストグループ情報を解放する（ステップ S 3 1 4）。具体的には、設定中のマルチキャストグループ T I D に係るマルチキャスト通信の終了が通知されたと判定されると、制御部 1 2 0 は、当該設定中のマルチキャストグループ T I D とマルチキャストグループとの対応付けを解消することにより、マルチキャストグループ T I D を解放する。また、マルチキャストグループ T I D に対応するマルチキャストグループアドレスも解放される。

[0091] また、送信装置 1 0 0 は、通知に係るマルチキャストグループ情報について送信バッファ 1 1 2 を解放する（ステップ S 3 1 5）。具体的には、制御部 1 2 0 は、解放されたマルチキャストグループ T I D について確保されている送信バッファ 1 1 2 の領域をデータ処理部 1 1 0 に解放させる。

[0092] また、送信装置 1 0 0 は、通知に係るマルチキャストグループ情報についてのシーケンス番号を初期化する（ステップ S 3 1 6）。具体的には、制御部 1 2 0 は、解放されたマルチキャストグループ T I D についてのシーケンスカウンタのカウント値を初期化する。

[0093] (送信装置の処理)

続いて、図 9 を参照して、受信装置 2 0 0 の処理について説明する。図 9 は、本開示の一実施形態に係る受信装置 2 0 0 の処理の例を概念的に示すフ

ローチャートである。

- [0094] 受信装置200は、マルチキャスト受信要求が発生したかを判定する（ステップS401）。具体的には、制御部220は、マルチキャスト受信要求が通信上位層から通知されたかを判定する。
- [0095] マルチキャスト受信要求が発生したと判定されると、受信装置200は、マルチキャストグループ情報を設定する（ステップS402）。具体的には、制御部220は、マルチキャスト受信要求が通知されたと判定されると、マルチキャストグループと、当該マルチキャストグループに対応するマルチキャストグループTIDと、を設定する。次に、制御部220は、設定されたマルチキャストグループTIDについてのシーケンス番号の記憶領域を初期化する。
- [0096] 次に、受信装置200は、マルチキャスト受信データの出力タイミングを設定する（ステップS403）。具体的には、制御部220は、設定されたマルチキャストグループTIDを用いたマルチキャスト通信により受信されるデータの出力タイミングを設定する。
- [0097] 次に、受信装置200は、フレームが受信されたかを判定する（ステップS404）。具体的には、データ処理部210は、無線通信部230により送信装置100からフレームが受信されたかを判定する。
- [0098] フレームが受信されたと判定されると、受信装置200は、当該フレームが自身宛てのマルチキャストフレームであるかを判定する（ステップS405）。具体的には、フレームが受信されたと判定されると、データ処理部210は、受信されたフレームのヘッダからマルチキャストグループTIDを取得する。そして、データ処理部210は、取得されたマルチキャストグループTIDと、受信装置200において設定されているマルチキャストグループTIDのいずれかと、が一致するかを判定する。
- [0099] 受信フレームが自身宛てのマルチキャストフレームであると判定されると、受信装置200は、マルチキャストフレームからシーケンス番号を取得する（ステップS406）。具体的には、データ処理部210は、マルチキャスト

ストグループT I Dが一致すると判定されると、受信されたマルチキャストフレームのヘッダからシーケンス番号を取得する。

[0100] 次に、受信装置200は、取得されたシーケンス番号が新規のシーケンス番号であるかを判定する（ステップS407）。具体的には、データ処理部210は、取得されたシーケンス番号と、受信装置200に記憶されている取得されたマルチキャストグループT I Dについてのシーケンス番号のいずれかと、が一致するかを判定する。

[0101] 取得されたシーケンス番号が新規のシーケンス番号であると判定されると、受信装置200は、受信されたマルチキャストフレームに格納されているデータをマルチキャストグループ情報に応じて受信バッファ215に格納する（ステップS408）。具体的には、データ処理部210は、シーケンス番号が一致しないと判定されると、マルチキャストグループアドレスをマルチキャストフレームから取得する。次に、データ処理部210は、取得されたマルチキャストグループアドレスと、受信装置200の属するマルチキャストグループアドレスと、が一致する場合、マルチキャストフレームのフレームボディからデータを取得する。そして、データ処理部210は、取得されたデータを、受信バッファ215における取得されたマルチキャストグループT I Dに対応する領域に格納する。なお、上記では、従来の規格に規定されているようにシーケンス番号の重複の判定後にマルチキャストグループアドレスの一致が判定される例を説明した。しかし、受信フレームが自身宛てのマルチキャストフレームであるかを判定する処理（ステップS405）においてマルチキャストグループアドレスの一致が判定されてもよい。

[0102] 次に、受信装置200は、マルチキャスト受信データの出力タイミングが到来したかを判定する（ステップS409）。具体的には、制御部220は、設定されたマルチキャストT I Dを用いたマルチキャスト通信により受信されたデータの出力タイミングが到来したかを判定する。

[0103] マルチキャスト受信データの出力タイミングが到来したと判定されると、受信装置200は、マルチキャスト受信データが受信バッファ215に存在

するかを判定する（ステップS 4 1 0）。具体的には、上記マルチキャスト通信により受信されたデータの出力タイミングが到来したと判定されると、制御部220は、受信バッファ215のマルチキャストグループTIDに対応する領域にデータが格納されているかをデータ処理部210に判定させる。

- [0104] マルチキャスト受信データが受信バッファ215に存在すると判定されると、受信装置200は、受信バッファ215から当該マルチキャスト受信データを取得する（ステップS 4 1 1）。具体的には、受信バッファ215の該当する領域にデータが格納されていると判定されると、データ処理部210は、当該領域に格納されている一連のデータを取得する。なお、受信バッファ215に存在するデータは1つであってもよい。
- [0105] 次に、受信装置200は、取得されたデータを出力する（ステップS 4 1 2）。具体的には、データ処理部210は、取得された一連のデータをインタフェース部111を介して通信上位層へ出力する。
- [0106] 次に、受信装置200は、マルチキャスト通信の終了が通知されたかを判定する（ステップS 4 1 3）。具体的には、制御部220は、設定中のマルチキャストグループTIDに係るマルチキャスト通信の終了が通信上位層から通知されたかを判定する。
- [0107] マルチキャスト通信の終了が通知されたと判定されると、受信装置200は、通知に係るマルチキャストグループ情報を解放する（ステップS 4 1 4）。具体的には、設定中のマルチキャストグループTIDに係るマルチキャスト通信の終了が通知されたと判定されると、制御部220は、当該設定中のマルチキャストグループTIDとマルチキャストグループとの対応付けを解消することにより、マルチキャストグループTIDを解放する。また、マルチキャストグループTIDに対応するマルチキャストグループアドレスも解放される。
- [0108] また、受信装置200は、通知に係るマルチキャストグループ情報について受信バッファ215を解放する（ステップS 4 1 5）。具体的には、制御

部 2 2 0 は、解放されたマルチキャストグループ T I D について確保されている受信バッファ 2 1 5 の領域をデータ処理部 2 1 0 に解放させる。

[0109] また、受信装置 2 0 0 は、通知に係るマルチキャストグループ情報についてのシーケンス番号を初期化する（ステップ S 4 1 6）。具体的には、制御部 2 2 0 は、解放されたマルチキャストグループ T I D についての受信されたデータに係るシーケンス番号を記憶部から削除する。

[0110] < 1 - 5. 通信システムの動作例 >

以上、本開示の一実施形態に係る送信装置 1 0 0 および受信装置 2 0 0 の処理について説明した。続いて、送信装置 1 0 0 および受信装置 2 0 0 の動作例について、従来の送信装置 1 0 および受信装置 2 0 の動作例と対比した上で説明する。図 1 0 A および図 1 0 B は、従来の送信装置 1 0 と受信装置 2 0 との通信の例を説明するための図である。図 1 1 A および図 1 1 B は、本開示の一実施形態に係る送信装置 1 0 0 と受信装置 2 0 0 との通信の例を説明するための図である。

[0111] （従来の通信装置の動作例）

まず、図 1 0 A および図 1 0 B を参照して、従来の送信装置 1 0 および受信装置 2 0 の通信の例について説明する。

[0112] 送信装置 1 0 は、複数のマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームおよびブロードキャストフレームを送信する。例えば、送信装置 1 0 は、図 1 0 A に示したように、Group 1 ~ Group 3 の 3 つのマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームをそれぞれ送信し、マルチキャストフレームの送信の合間にブロードキャストフレームを送信する。送信装置 1 0 では、マルチキャスト通信およびブロードキャスト通信でシーケンス番号（言い換えるとシーケンスカウンタ）が共用されるため、送信される各フレームのシーケンス番号が連続している。

[0113] しかし、マルチキャストフレームを受信した受信装置 2 0 では、受信されたフレーム間でシーケンス番号が不連続となる。例えば、マルチキャストグループ Group 1 に属する受信装置 2 0 は、図 1 0 B に示したように、シ

ーケンス番号が1、3、5、8であるマルチキャストフレームをそれぞれ受信する。他方で、シーケンス番号2、6、7であるマルチキャストフレームは、それぞれ受信装置20の属さないマルチキャストグループGroup2およびGroup3宛てであるため、受信装置20により受信されない。また、シーケンス番号が4であるブロードキャストフレームが受信されない場合もある。従って、受信装置20の受信バッファ215に格納されるデータのシーケンス番号は、1、3、5、8（ブロードキャストフレームが受信される場合は1、3～5、8）となり不連続である。

[0114] このように、受信装置20では、シーケンス番号が不連続となる場合がある。このため、受信装置20は、欠落しているシーケンス番号のデータに係るフレームが受信されるまで待機させられる。その結果、上述したように通信効率が低下しかねない。

[0115] （本開示の一実施形態に係る通信装置の動作例）

続いて、図11Aおよび図11Bを参照して、本開示の一実施形態に係る送信装置100および受信装置200の通信の例について説明する。

[0116] 送信装置100は、複数のマルチキャストグループ宛てのマルチキャストフレームおよびブロードキャストフレームを送信する。例えば、送信装置100は、図11Aに示したように、Group1～Group3の3つのマルチキャストグループに対応するマルチキャストグループTID（以下、MTIDとも称する。）1～MTID3をそれぞれ有するマルチキャストフレームを送信し、マルチキャストフレームの送信の合間にブロードキャストフレームを送信する。送信装置100では、MTID毎にシーケンス番号（言い換えるとシーケンスカウンタ）が設定される。そのため、同一のMTID、例えばMTID1についてはシーケンス番号が1～4であり連続している。なお、ブロードキャスト通信についても独立してシーケンス番号が管理されているため、ブロードキャストフレームに係るシーケンス番号は1になっている。

[0117] そのため、受信装置200では、受信されたマルチキャストフレームに係

るシーケンス番号が連続することになる。例えば、マルチキャストグループ Group 1 に属する受信装置 200 は、当該マルチキャストグループ Group 1 に MTID 1 が設定されている場合、図 11B に示したように、シーケンス番号が 1～4 である MTID 1 についてのマルチキャストフレームをそれぞれ受信する。他方で、その他のマルチキャストフレームは、MTID 2 または MTID 3 を有するため、受信装置 200 において受信されない。また、ブロードキャストフレームが受信された場合であっても、ブロードキャスト通信について別個にシーケンス番号が管理されることにより、MTID 1 についてのシーケンス番号と重複すると判定されることはない。従って、受信装置 200 に受信されるマルチキャストフレームに係るシーケンス番号は 1～4 となり連続している。

[0118] このように、受信装置 200 では、シーケンス番号が連続する。このため、受信装置 200 は、フレームの再送を待機させられずに済み、上述したような通信効率の低下を抑制することができる。なお、仮に受信装置 200 が複数のマルチキャストグループに属する場合であっても、各マルチキャストグループで独立してシーケンス番号が管理されることにより、ユニキャスト通信におけるシーケンス番号の管理と実質的に同様にマルチキャスト通信におけるシーケンス番号の各々を管理することができる。従って、シーケンス番号が不連続になったり、重複したりすることがないため、通信効率の低下または通信の失敗の発生を抑制することができる。

[0119] <1-6. 本開示の一実施形態のまとめ>

このように、本開示の一実施形態によれば、送信装置 100 は、マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第 1 のシーケンス番号が特定される第 1 のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第 1 の PDU を生成する。そして、送信装置 100 は、生成された第 1 の PDU を送信する。また、受信装置 200 は、上記第 1 の PDU の少なくとも一部を受信し、受信された第 1 の PDU の少なくとも一部に格納される第 1 のシーケ

ス番号情報およびマルチキャストグループ情報に基づいて第1のPDUからデータユニットを取得する。

[0120] 従来では、複数のマルチキャストグループ宛てのフレームが通信される場合、当該複数のマルチキャストグループでシーケンス番号が共通に管理されていた。そのため、自身の属するマルチキャストグループ宛てのフレームしか受信しない受信装置では、シーケンス番号が不連続となる。その結果、当該受信装置は、受信されることがない欠落したシーケンス番号に係るフレームの受信を待機することになり、通信効率が低下しかねない。

[0121] これに対し、送信装置100および受信装置200によれば、マルチキャストグループ毎にシーケンス番号が設定されることにより、受信装置200においてマルチキャストフレームが全て成功裏に受信されたにも関わらず当該マルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、受信バッファ215の領域を確保しながら送信されないフレームの受信を待機することが回避されるため、宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能となる。

[0122] また、上記シーケンス番号情報および上記マルチキャストグループ情報は、上記第1のPDUのヘッダに格納される。ここで、既存のシーケンス番号はヘッダに格納され、既存のシーケンス番号によるフレーム重複判定処理はヘッダについての処理において行われる。そのため、シーケンス番号情報およびマルチキャストグループ情報がヘッダに格納されることにより、既存のヘッダ処理を利用して受信処理を行うことができる。従って、従来の通信装置から本開示の一実施形態に係る通信装置への変更を容易にすることが可能となる。

[0123] また、上記マルチキャストグループ情報は、さらにマルチキャスト通信以外の通信方式が特定される情報を有する。このため、マルチキャストグループ情報を参照するだけで、マルチキャストグループが特定できるだけでなく、マルチキャスト通信以外の通信方式も特定することができる。従って、マ

ルチキャストグループ情報により、複数の通信方式についてのシーケンス番号をまとめて管理することが可能となる。

[0124] また、上記マルチキャスト通信以外の通信方式は、ブロードキャスト通信を含む。送信装置100は、ブロードキャストされるデータユニットについて設定される第2のシーケンス番号が特定される第2のシーケンス番号情報と、ブロードキャスト通信が特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第2のPDUを生成する。そして、送信装置100は、生成された第2のPDUを送信する。ここで、上述したようにブロードキャストフレームは再送されないことが多い。そのため、ブロードキャストフレームに係るシーケンス番号が欠落し、シーケンス番号が不連続となると受信装置はタイムアウト発生まで待機させられることになる。これに対し、本開示の一実施形態に係る通信装置では、ブロードキャスト通信についてもマルチキャストグループ情報が割当てられる。それにより、仮にブロードキャストフレームの受信に失敗しブロードキャスト通信についてのマルチキャストグループ情報においてシーケンス番号が欠落したとしても、欠落したシーケンス番号に係るフレームがブロードキャストフレームであることを把握することができる。従って、ブロードキャストフレームの再送を待機することが防止され、通信効率の低下をさらに抑制することができる。

[0125] また、上記マルチキャストグループ情報は、通信用途が特定される情報毎に設定されるマルチキャストグループ情報を含む。さらに、上記通信用途が特定される情報は、通信トラフィックの種類が特定される情報を含む。ここで、同じ通信用途に係るデータであっても宛先となるマルチキャストグループが異なる場合がある。他方で、従来では、通信用途が特定される情報、例えばTID毎にシーケンス番号が管理されていた。これに対し、本開示の一実施形態に係る通信装置によれば、TID毎にマルチキャストグループTIDが設定されることにより、同じTIDであってもマルチキャストグループを区別することができる。従って、既存の通信処理が用いられる場合であってもシーケンス番号の不連続の発生をより確実に防止することが可能となる。

。

[0126] また、上記マルチキャストグループ情報は、上記第1のPDUについての分割情報が格納されるフィールドに格納される。従来では、マルチキャストフレームは分割（フラグメント）されることがなかったため、分割情報が格納されるフィールドすなわちFragment Numberフィールドは冗長なフィールドとなっていた。これに対し、本開示の一実施形態に係る通信装置によれば、当該Fragment NumberフィールドにマルチキャストグループTIDが格納されることにより、冗長となっていたフィールドを有効活用することができると共に、別途にフィールドが追加されることによる通信量の増大を回避することができる。また、既存のフレームフォーマットをそのまま利用することができ、フレーム受信処理の変更による影響の増大を抑制することが可能となる。

[0127] また、受信装置200は、上記第1のシーケンス番号情報から特定される第1のシーケンス番号と、上記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループに属する取得済みのデータユニットのシーケンス番号と、が一致しない場合、上記第1のPDUに格納されるデータユニットを取得する。このため、マルチキャストグループTID毎に言い換えればマルチキャストグループ毎に、シーケンス番号の重複が判定されることにより、異なるマルチキャストグループ間で重複するシーケンス番号を利用することができる。すなわち、シーケンス番号空間をマルチキャストグループ間で独立させることができる。従って、シーケンス番号の重複判定処理を従来の処理と実質的に同じ程度の複雑さに留めることができ、シーケンス番号の重複判定処理の複雑化を抑制することが可能となる。

[0128] <2. 変形例>

以上、本開示の一実施形態について説明した。なお、本開示の一実施形態は、上述の例に限定されない。以下に、本開示の一実施形態の第1～第4の変形例について説明する。

[0129] （第1の変形例）

本開示の一実施形態の第1の変形例として、送信装置100および受信装置200は、マルチキャストグループ情報毎に管理されるシーケンス番号情報に基づいて確認応答を通信してもよい。具体的には、受信装置200は、マルチキャストグループ情報と、当該マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係るシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を送信する。また、送信装置100は、受信装置200から送信されるブロック確認応答を受信する。

[0130] より具体的には、送信装置100は、マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を送信する。例えば、制御部120は、シーケンス番号が上限に達すると、上限に達したシーケンス番号についてのマルチキャストグループTIDを有するBARフレームをデータ処理部110に生成させる。そして、無線通信部130は、生成されたBARフレームを送信する。

[0131] 受信装置200は、送信装置100から送信されるブロック確認応答要求を受信されると、当該ブロック確認応答要求への応答としてブロック確認応答を送信する。例えば、無線通信部230は、送信装置100から送信されるBARフレームを受信する。次に、データ処理部210は、受信されたBARフレームからマルチキャストグループTIDを取得する。次に、制御部220は、取得されたマルチキャストグループTIDについて記憶されている受信済みのデータのシーケンス番号を取得し、取得されたシーケンス番号が特定される情報（例えば、ビットマップ情報）を有するBAフレームをデータ処理部210に生成させる。そして、無線通信部230は、生成されたBAフレームを送信する。

[0132] そして、送信装置100は、ブロック確認応答要求への応答としてブロック確認応答を受信し、場合によってはフレームを再送する。例えば、無線通信部130は、受信装置200からBAフレームを受信する。次に、データ処理部110は、受信されたBAフレームからビットマップ情報を取得する。次に、制御部120は、取得されたビットマップ情報から再送を要求され

るデータの有無を判定する。再送を要求されるデータが存在する場合、制御部120は、当該データを特定し、特定されるデータと、当該特定されるデータのシーケンス番号と、マルチキャストグループTIDと、を有するフレームをデータ処理部110に生成させる。そして、無線通信部130は、生成されたフレームを送信する。

[0133] 以上、第1の変形例に係る送信装置100および受信装置200の処理について説明した。続いて、送信装置100および受信装置200の動作例について、従来の送信装置10および受信装置20の動作例と対比した上で説明する。図12は、従来の送信装置10と受信装置20との通信の例を説明するための図である。図13は、本開示の一実施形態に係る送信装置100と受信装置200との通信の例を説明するための図である。

[0134] (従来の通信装置の動作例)

先に、図12を参照して、従来の送信装置10および受信装置20の通信の例について説明する。なお、以下では、シーケンス番号の上限が8である場合を想定する。

[0135] まず、送信装置10と受信装置20との間でデータ通信が行われる。例えば、図12に示したように、マルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup2宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレームが通信される。続いて、ブロードキャストフレームが送信された後、マルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup2宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup3宛てのマルチキャストフレームが通信される。次いで、8個目のフレームとして、マルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレームが通信されると、シーケンス番号が上限である8に達する。これは、シーケンス番号がマルチキャスト通信およびブロードキャスト通信で共用されるためである。

[0136] 送信装置10は、シーケンス番号が上限に達すると、各マルチキャストグ

ループ宛てにBARフレームを送信する。例えば、図12に示したように、送信装置10は、マルチキャストグループGroup1～Group3の各々についてのBARフレームを送信する。

[0137] BARフレームを受信した受信装置20は、マルチキャストグループ毎にBAフレームを送信する。例えば、受信装置20は、受信されたBARフレームで指定されたTIDについて未受信または受信済みのデータのシーケンス番号が特定されるビットマップ情報を有するBAフレームを送信する。

[0138] BAフレームの通信が終了し、全てのデータについて再送が発生しなかった場合には、シーケンス番号が初期化され、データ通信が再開される。例えば、図12に示したように、ブロードキャストフレーム、2つ続けてマルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup2宛てのマルチキャストフレームが通信される。続いて、マルチキャストグループGroup3宛てのマルチキャストフレーム、マルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレーム、ブロードキャストフレームが通信される。次いで、8個目のフレームとして、マルチキャストグループGroup2宛てのマルチキャストフレームが通信されると、シーケンス番号が上限である8に達する。

[0139] 送信装置10は、シーケンス番号が上限に達すると、前回と同様に、各マルチキャストグループ宛てにBARフレームを送信する。また、BARフレームを受信した受信装置20も、前回と同様に、マルチキャストグループ毎にBAフレームを送信する。なお、詳細については省略する。

[0140] そして、データ通信が再開されると、8個目のマルチキャストグループGroup1宛てのマルチキャストフレームが受信される。なお、この時点で、マルチキャストグループGroup2宛てのマルチキャストフレームは4個、マルチキャストグループGroup3宛てのマルチキャストフレームは2個しか受信されていない。これに対し、BARフレームおよびBAフレームの交換は2度も行われている。

[0141] このように、従来では、複数のマルチキャストグループ宛てのマルチキャスト

スト通信が行われる場合には、マルチキャストデータ通信の頻度に対するブロック確認応答に係る通信の頻度が高くなる。それにより、マルチキャストデータ通信の効率が低下しかねない。

[0142] (本開示の一実施形態に係る通信装置の動作例)

続いて、図13を参照して、本開示の一実施形態の第1の変形例に係る送信装置100および受信装置200の通信の例について説明する。

[0143] まず、送信装置100と受信装置200との間でデータ通信が行われる。例えば、図13に示したように、マルチキャストグループTID1を有するマルチキャストフレーム、MTID2を有するマルチキャストフレーム、MTID1を有するマルチキャストフレームが通信される。続いて、ブロードキャストフレームが送信された後、MTID1を有するマルチキャストフレーム、MTID2を有するマルチキャストフレーム、MTID3を有するマルチキャストフレームが通信される。次いで、8個目のフレームとして、MTID1を有するマルチキャストフレームが通信される。

[0144] ここで、送信装置100および受信装置200では、MTID毎にシーケンス番号が管理されている。そのため、いずれのMTIDについてもシーケンス番号が上限に達していない場合には、BARフレームおよびBAフレームの交換が発生せず、データ通信が継続される。例えば、図13に示したように、MTID1についてのシーケンス番号は4であり上限に達していない。そのため、データ通信が継続されることにより、ブロードキャストフレーム、2つ続けてMTID1を有するマルチキャストフレーム、MTID2を有するマルチキャストフレームが通信される。続いて、MTID3を有するマルチキャストフレーム、MTID1を有するマルチキャストフレーム、ブロードキャストフレームが通信される。次いで、16個目のフレームとして、MTID2を有するマルチキャストフレームが通信される。

[0145] いずれかのMTIDについてシーケンス番号が上限に達すると、上限に達したシーケンス番号についてのMTIDについてBARフレームおよびBAフレームの交換が行われる。例えば、図13に示したように、シーケンス番

号が上限の8であるMTID1を有するマルチキャストフレームが通信されると、MTID1についてのBARフレームが送信装置100から送信される。そして、MTID1について未受信または受信済みのデータのシーケンス番号が特定されるビットマップ情報およびMTID1を有するBAフレームが受信装置200から送信される。

[0146] このように、本変形例に係る送信装置100および受信装置200によれば、従来に比べて確認応答のための通信頻度を下げることができる。従って、マルチキャストデータ通信の効率の低下を抑制することが可能となる。

[0147] なお、BARフレームは、上述のようにシーケンス番号が上限に達した際に送信されてもよく、シーケンス番号が上限に達してから時間を空けて送信されてもよい。

[0148] このように、本開示の一実施形態の第1の変形例によれば、受信装置200は、マルチキャストグループ情報と、マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る第1のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を送信する。また、送信装置100は、マルチキャストグループ情報と、マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る第1のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を受信する。ここで、送信装置100および受信装置200では、マルチキャストグループTID毎にシーケンス番号が管理されるため、マルチキャストグループTID毎にシーケンス番号空間を確保することができる。従って、上限に達したシーケンス番号についてのマルチキャストグループTIDについてのみBAフレームの通信を行うことができ、BAフレームの通信頻度を従来よりも低下させることが可能となる。すなわち、マルチキャストデータ通信の効率を向上させることが可能となる。特に、通信頻度が他のフレームの通信よりも低いマルチキャストフレームについてのBAフレームの通信が無駄に行われることを抑制できる。

[0149] また、送信装置100は、マルチキャストグループ情報を有するブロック

確認応答要求を送信し、ブロック確認応答要求への応答として上記ブロック確認応答を受信する。また、受信装置 200 は、マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を受信し、ブロック確認応答要求への応答として上記ブロック確認応答を送信する。このため、送信装置 100 からの要求に応じて B A フレームが通信されることにより、無駄な B A フレームが通信されるおそれを抑制することができる。従って、B A フレームの通信における効率を向上させることが可能となる。

[0150] なお、上記では、B A R フレームの受信に基づいて B A フレームが送信される例を説明したが、B A フレームはシーケンス番号に基づいて送信されてもよい。具体的には、受信装置 200 は、取得されたデータユニットのシーケンス番号がシーケンス番号として利用される範囲の限界に達すると、ブロック確認応答を送信する。例えば、制御部 220 は、シーケンス番号が上限に達したと判定される場合、上限に達したシーケンス番号についてのマルチキャストグループ T I D についてデータ処理部 210 に B A フレームを生成させる。そして、無線通信部 230 は、生成された B A フレームを送信する。

[0151] この場合、B A R フレームの通信を省略することができる。このため、B A フレームの通信における効率を向上させることが可能となる。また、それにより、マルチキャストデータ通信の効率をさらに向上させることが可能となる。

[0152] (第 2 の変形例)

本開示の一実施形態の第 2 の変形例として、マルチキャストグループ情報を有するヘッダは、さらに誤り検出符号を有してもよい。具体的には、マルチキャストグループ情報およびシーケンス番号情報を有するヘッダには、当該ヘッダについての誤り検出符号が格納され、受信装置 200 は、当該ヘッダについての誤り検出符号を用いてヘッダの受信処理を行う。さらに、図 14 を参照して、本変形例における受信装置 200 の処理について詳細に説明する。図 14 は、本開示の一実施形態の第 2 の変形例に係る送信装置 100

が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。

[0153] 図14に示したように、本変形例に係る第1のPDU、例えばマルチキャストフレームが有するMAC Headerフィールドは、末尾にHCS (Header Check Sequence) フィールドを有する。当該HCSフィールドには、誤り検出符号が格納される。

[0154] 受信装置200は、上記フォーマットのマルチキャストフレームが送信されると、まずヘッダの誤り検出符号を用いて当該マルチキャストフレームのヘッダのみを受信する。そして、受信装置200は、受信されたマルチキャストフレームのヘッダに格納されるマルチキャストグループTIDおよびシーケンス番号に基づいてフレームボディを受信するかを判定する。フレームボディを受信すると判定されると、受信装置200は、ヘッダの後続のフレームボディを受信し、当該フレームボディからデータを取得する。

[0155] このように、本開示の一実施形態の第2の変形例によれば、シーケンス番号情報およびマルチキャストグループ情報を有するヘッダは、誤り検出符号を有する。このため、受信装置200は、自身の属するマルチキャストグループに対応するマルチキャストグループTIDを有さない第1のPDUについて、ヘッダの受信処理のみで第1のPDUの受信処理を終了させることができる。従って、第1のPDUの受信処理における負荷を低減することが可能となる。

[0156] (第3の変形例)

本開示の一実施形態の第3の変形例として、送信装置100により送信される第1のPDUは、複数のデータユニットの結合に関するPDUであってもよい。具体的には、送信装置100により送信される第1のPDUは、アグリゲーションフレームにおけるサブフレームであってもよい。さらに、図15を参照して、本変形例に係る第1のPDUについて詳細に説明する。図15は、本開示の一実施形態の第3の変形例に係る送信装置100が送信する第1のPDUのフォーマットの例を示す図である。

[0157] 図15に示したように、送信装置100により送信されるフレームは、第

1のPDUとしてのMPDUがアグリゲートされることにより得られるアグリゲーションフレームであってよい。なお、アグリゲートされる全てのMPDUが第1のPDUであってもよく、一部のMPDUのみが第1のPDUであってもよい。

[0158] また、送信装置100により送信される第1のPDUは、複数のSDU (Service Data Unit) の連結により得られるアグリゲーションフレームであってもよい。図16を参照して、本変形例に係る第1のPDUの他の形態について詳細に説明する。図16は、本開示の一実施形態の第3の変形例に係る送信装置100が送信する第1のPDUのフォーマットの他の例を示す図である。

[0159] 図16に示したように、送信装置100により送信されるフレームは、複数のMSDU (MAC SDU) がアグリゲートされることにより得られるフレームボディと、MACヘッダと、を有するアグリゲーションフレームであってよい。この場合、複数のMSDUについて1つのシーケンス番号が割当てられる。

[0160] このように、本開示の一実施形態の第3の変形例によれば、第1のPDUは、アグリゲーションフレームにおけるサブフレームを含む。このため、一度に複数の第1のPDUが通信されることにより、第1のPDUの通信効率を向上させることができる。

[0161] また、第1のPDUは、複数のSDUの連結により得られるアグリゲーションフレームを含む。このため、複数のSDUについて1つのシーケンス番号が割当てられる場合には、シーケンス番号を節約することができる。従って、シーケンス番号が上限に達しにくくなり、BAフレームの通信の頻度をさらに低下させることが可能となる。

[0162] <3. 応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、通信装置200は、スマートフォン、タブレットPC (Personal Computer)、ノートPC、携帯型ゲーム端末若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、テレ

ビジョン受像機、プリンタ、デジタルスキャナ若しくはネットワークストレージなどの固定端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、通信装置200は、スマートメータ、自動販売機、遠隔監視装置又はPOS (Point of Sale) 端末などの、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、通信装置200は、これら端末に搭載される無線通信モジュール (例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール) であってもよい。

[0163] 一方、例えば、通信装置100は、ルータ機能を有し又はルータ機能を有しない無線LANアクセスポイント (無線基地局ともいう) として実現されてもよい。また、通信装置100は、モバイル無線LANルータとして実現されてもよい。さらに、通信装置100は、これら装置に搭載される無線通信モジュール (例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール) であってもよい。

[0164] [3-1. 第1の応用例]

図17は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース913、アンテナスイッチ914、アンテナ915、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0165] プロセッサ901は、例えばCPU (Central Processing Unit) 又はSoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) を含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み

得る。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又はUSB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインタフェースである。

[0166] カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

[0167] 無線通信インタフェース913は、IEEE 802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどの無線LAN標準のうちの1つ以上をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース913は、インフラストラクチャーモードにおいては、他の装置と無線LANアクセスポイントを介して通信し得る。また、無線通信インタフェース913は、アドホックモード又はWi-Fi Direct (登録商標) 等のダイレクト通信モードにおいては、他の装置と直接的に通信し得る。なお、Wi-Fi Directでは、アドホックモードとは異なり2つの端末の一方がアクセスポイントとして動作するが、通信はそれら端末間で直接的に行われる。無線通信インタフェース913は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF (Radio Frequency) 回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インタフェース913は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジ

ジュールであってもよい。無線通信インタフェース 913 は、無線 LAN 方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又はセルラ通信方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよい。アンテナスイッチ 914 は、無線通信インタフェース 913 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 915 の接続先を切り替える。アンテナ 915 は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 913 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0168] なお、図 17 の例に限定されず、スマートフォン 900 は、複数のアンテナ（例えば、無線 LAN 用のアンテナ及び近接無線通信方式用のアンテナ、など）を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 914 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

[0169] バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 913 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 17 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

[0170] 図 17 に示したスマートフォン 900 において、図 3 を用いて説明したデータ処理部 210、制御部 220 および無線通信部 230 は、無線通信インタフェース 913 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ 901 又は補助コントローラ 919 において実装されてもよい。例えば、データ処理部 210 が、無線通信部 130 により受信されるマルチキャストフレームに格納されるマルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、に基づいてマルチキャストフレームからデータユニットを取得する。これにより、スマ

ートフォン９００においてマルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、マルチキャスト通信においてスマートフォン９００の通信効率が低下することを抑制することが可能となる。

[0171] なお、スマートフォン９００は、プロセッサ９０１がアプリケーションレベルでアクセスポイント機能を実行することにより、無線アクセスポイント（ソフトウェアＡＰ）として動作してもよい。また、無線通信インタフェース９１３が無線アクセスポイント機能を有していてもよい。

[0172] [３－２．第２の応用例]

図１８は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置９２０の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置９２０は、プロセッサ９２１、メモリ９２２、ＧＰＳ（Global Positioning System）モジュール９２４、センサ９２５、データインタフェース９２６、コンテンツプレーヤ９２７、記憶媒体インタフェース９２８、入力デバイス９２９、表示デバイス９３０、スピーカ９３１、無線通信インタフェース９３３、アンテナスイッチ９３４、アンテナ９３５及びバッテリー９３８を備える。

[0173] プロセッサ９２１は、例えばＣＰＵ又はＳｏＣであってよく、カーナビゲーション装置９２０のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ９２２は、ＲＡＭ及びＲＯＭを含み、プロセッサ９２１により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0174] ＧＰＳモジュール９２４は、ＧＰＳ衛星から受信されるＧＰＳ信号を用いて、カーナビゲーション装置９２０の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ９２５は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース９２６は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク９４１に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0175] コンテンツプレーヤ９２７は、記憶媒体インタフェース９２８に挿入される記憶媒体（例えば、ＣＤ又はＤＶＤ）に記憶されているコンテンツを再生

する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

[0176] 無線通信インタフェース 933 は、IEEE 802.11a、11b、11g、11n、11ac 及び 11ad などの無線 LAN 標準のうちの 1 つ以上をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、インフラストラクチャーモードにおいては、他の装置と無線 LAN アクセスポイントを介して通信し得る。また、無線通信インタフェース 933 は、アドホックモード又は Wi-Fi Direct 等のダイレクト通信モードにおいては、他の装置と直接的に通信し得る。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF 回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インタフェース 933 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、無線 LAN 方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又はセルラ通信方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよい。アンテナスイッチ 934 は、無線通信インタフェース 933 に含まれる複数の回路の間でアンテナ 935 の接続先を切り替える。アンテナ 935 は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インタフェース 933 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0177] なお、図 18 の例に限定されず、カーナビゲーション装置 920 は、複数のアンテナを備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 934 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。

[0178] バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 18 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給す

る。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

[0179] 図 18 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 3 を用いて説明したデータ処理部 210、制御部 220 および無線通信部 230 は、無線通信インタフェース 933 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。例えば、データ処理部 210 が、無線通信部 130 により受信されるマルチキャストフレームに格納されるマルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、に基づいてマルチキャストフレームからデータユニットを取得する。これにより、カーナビゲーション装置 920 においてマルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、マルチキャスト通信においてカーナビゲーション装置 920 の通信効率が低下することを抑制することが可能となる。

[0180] また、無線通信インタフェース 933 は、上述した通信装置 100 として動作し、車両に乗るユーザが有する端末に無線接続を提供してもよい。その際、例えば、制御部 120 がマルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、を有するマルチキャストフレームをデータ処理部 110 に生成させる。そして、無線通信部 130 が生成されたマルチキャストフレームを送信する。これにより、上記ユーザが有する端末においてマルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、マルチキャスト通信において当該ユーザが有する端末とカーナビゲーション装置 920 との通信の効率が低下することを抑制することが可能となる。

[0181] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両） 940 として実現されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

[0182] [3-3. 第 3 の応用例]

図19は、本開示に係る技術が適用され得る無線アクセスポイント950の概略的な構成の一例を示すブロック図である。無線アクセスポイント950は、コントローラ951、メモリ952、入力デバイス954、表示デバイス955、ネットワークインタフェース957、無線通信インタフェース963、アンテナスイッチ964及びアンテナ965を備える。

[0183] コントローラ951は、例えばCPU又はDSP (Digital Signal Processor) であってよく、無線アクセスポイント950のIP (Internet Protocol) レイヤ及びより上位のレイヤの様々な機能（例えば、アクセス制限、ルーティング、暗号化、ファイアウォール及びログ管理など）を動作させる。メモリ952は、RAM及びROMを含み、コントローラ951により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、ルーティングテーブル、暗号鍵、セキュリティ設定及びログなど）を記憶する。

[0184] 入力デバイス954は、例えば、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作を受け付ける。表示デバイス955は、LEDランプなどを含み、無線アクセスポイント950の動作ステータスを表示する。

[0185] ネットワークインタフェース957は、無線アクセスポイント950が有線通信ネットワーク958に接続するための有線通信インタフェースである。ネットワークインタフェース957は、複数の接続端子を有してもよい。有線通信ネットワーク958は、イーサネット（登録商標）などのLANであってもよく、又はWAN (Wide Area Network) であってもよい。

[0186] 無線通信インタフェース963は、IEEE 802.11a、11b、11g、11n、11ac及び11adなどの無線LAN標準のうちの1つ以上をサポートし、近傍の端末へアクセスポイントとして無線接続を提供する。無線通信インタフェース963は、典型的には、ベースバンドプロセッサ、RF回路及びパワーアンプなどを含み得る。無線通信インタフェース963は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を集積したワンチップのモジュールであってもよい。アンテナスイッチ964は、無線通信インタフェース963に含まれる

複数の回路の間でアンテナ 965 の接続先を切り替える。アンテナ 965 は、単一の又は複数のアンテナ素子を有し、無線通信インタフェース 963 による無線信号の送信及び受信のために使用される。

[0187] 図 19 に示した無線アクセスポイント 950 において、図 3 を用いて説明したデータ処理部 110、制御部 120 および無線通信部 130 は、無線通信インタフェース 963 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、コントローラ 951 において実装されてもよい。例えば、制御部 120 がマルチキャストグループ毎に設定されるシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ情報と、を有するマルチキャストフレームをデータ処理部 110 に生成させる。そして、無線通信部 130 が生成されたマルチキャストフレームを送信する。これにより、無線アクセスポイント 950 と通信する端末においてマルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、マルチキャスト通信において無線アクセスポイント 950 と端末との通信の効率が低下することを抑制することが可能となる。

[0188] <4. むすび>

以上、本開示の一実施形態によれば、マルチキャストグループ毎にシーケンス番号が設定されることにより、受信装置 200 においてマルチキャストフレームが全て成功裏に受信されたにも関わらず当該マルチキャストフレームに係るシーケンス番号が不連続となることを防止できる。従って、受信バッファ 215 の領域を確保しながら送信されないフレームの受信を待機することが回避されるため、宛先となるマルチキャストグループが異なる複数のマルチキャスト通信が行われる場合であっても無線通信の効率を向上させることが可能となる。

[0189] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明ら

かであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0190] 例えば、上記実施形態では、マルチキャストグループ情報は、通信トラフィックの種類が特定される情報毎に設定されたとしたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、マルチキャストグループ情報は、PDUの通信を用いて提供されるサービスが特定される情報毎に設定されてもよい。例えば、通信上位層におけるサービス情報毎にマルチキャストグループTIDが設定されてよい。

[0191] なお、第1のPDUについて説明した内容は、第2のPDUについて適用されてもよい。例えば、第2のPDUのフレームフォーマットは第1のPDUのフレームフォーマットと実質的に同一であってよい。

[0192] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0193] また、上記の実施形態のフローチャートに示されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的にまたは個別的に実行される処理をも含む。また時系列的に処理されるステップでも、場合によっては適宜順序を変更することが可能であることは言うまでもない。

[0194] また、通信装置100、200に内蔵されるハードウェアに上述した通信装置100、200の各論理構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムが記憶された記憶媒体も提供される。

[0195] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループ

が特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理部と、

前記処理部により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信部と、を備える通信装置。

(2)

前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報は、前記第1のPDUのヘッダに格納される、

前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記ヘッダは、誤り検出符号を有する、

前記(2)に記載の通信装置。

(4)

前記マルチキャストグループ情報は、さらにマルチキャスト通信以外の通信方式が特定される情報を有する、

前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の通信装置。

(5)

前記マルチキャスト通信以外の通信方式は、ブロードキャスト通信を含み、

前記処理部は、ブロードキャストされるデータユニットについて設定される第2のシーケンス番号が特定される第2のシーケンス番号情報と、ブロードキャスト通信が特定される前記マルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第2のPDUを生成し、

前記無線通信部は、前記処理部により生成された前記第2のPDUを送信する、

前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の通信装置。

(6)

前記マルチキャストグループ情報は、通信用途が特定される情報毎に設定される前記マルチキャストグループ情報を含む、

前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の通信装置。

（７）

前記通信用途が特定される情報は、通信トラフィックの種類が特定される情報を含む、

前記（６）に記載の通信装置。

（８）

前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る前記第１のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を受信する、

前記（１）～（７）のいずれか１項に記載の通信装置。

（９）

前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を送信し、

前記ブロック確認応答要求への応答として前記ブロック確認応答を受信する、

前記（８）に記載の通信装置。

（１０）

前記マルチキャストグループ情報は、前記第１のＰＤＵについての分割情報が格納されるフィールドに格納される、

前記（１）～（９）のいずれか１項に記載の通信装置。

（１１）

前記第１のＰＤＵは、アグリゲーションフレームにおけるサブフレームまたは複数のＳＤＵ（Service Data Unit）の連結により得られるアグリゲーションフレームを含む、

前記（１）～（１０）のいずれか１項に記載の通信装置。

（１２）

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第１のシーケンス

ス番号が特定される第 1 のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第 1 の P D U (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信部と、

前記無線通信部により受信された前記第 1 の P D U の少なくとも一部に格納される前記第 1 のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第 1 の P D U からデータユニットを取得する処理部と、
を備える通信装置。

(1 3)

前記処理部は、前記第 1 のシーケンス番号情報から特定される前記第 1 のシーケンス番号と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループに属する取得済みのデータユニットのシーケンス番号と、が一致しない場合、前記第 1 の P D U に格納されるデータユニットを取得する、

前記 (1 2) に記載の通信装置。

(1 4)

前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る前記第 1 のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を送信する、

前記 (1 2) または (1 3) に記載の通信装置。

(1 5)

前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を受信し、

前記ブロック確認応答要求への応答として前記ブロック確認応答を送信する、

前記 (1 4) に記載の通信装置。

(1 6)

前記無線通信部は、取得されたデータユニットの前記第1のシーケンス番号が前記第1のシーケンス番号として利用される範囲の限界に達すると、前記ブロック確認応答を送信する、

前記(14)または(15)に記載の通信装置。

(17)

プロセッサを用いて、

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成することと、

生成された前記第1のPDUを送信することと、

を含む通信方法。

(18)

プロセッサを用いて、

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信することと、

受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得することと、

を含む通信方法。

(19)

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理機能と、

前記処理機能により生成された前記第１のＰＤＵを送信する無線通信機能と、

をコンピュータに実現させるためのプログラム。

(２０)

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第１のシーケンス番号が特定される第１のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第１のＰＤＵ (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信機能と、

前記無線通信機能により受信された前記第１のＰＤＵの少なくとも一部に格納される前記第１のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第１のＰＤＵからデータユニットを取得する処理機能と、

をコンピュータに実現させるためのプログラム。

符号の説明

[0196]	１００	送信装置
	１１０、２１０	データ処理部
	１２０、２２０	制御部
	１３０、２３０	無線通信部
	２００	受信装置

請求の範囲

- [請求項1] マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理部と、
- 前記処理部により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信部と、
- を備える通信装置。
- [請求項2] 前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報は、前記第1のPDUのヘッダに格納される、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記ヘッダは、誤り検出符号を有する、
- 請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記マルチキャストグループ情報は、さらにマルチキャスト通信以外の通信方式が特定される情報を有する、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記マルチキャスト通信以外の通信方式は、ブロードキャスト通信を含み、
- 前記処理部は、ブロードキャストされるデータユニットについて設定される第2のシーケンス番号が特定される第2のシーケンス番号情報と、ブロードキャスト通信が特定される前記マルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第2のPDUを生成し、
- 前記無線通信部は、前記処理部により生成された前記第2のPDUを送信する、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記マルチキャストグループ情報は、通信用途が特定される情報毎に設定される前記マルチキャストグループ情報を含む、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項7] 前記通信用途が特定される情報は、通信トラフィックの種類が特定される情報を含む、

請求項 6 に記載の通信装置。

[請求項8] 前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る前記第 1 のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を受信する、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項9] 前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を送信し、

前記ブロック確認応答要求への応答として前記ブロック確認応答を受信する、

請求項 8 に記載の通信装置。

[請求項10] 前記マルチキャストグループ情報は、前記第 1 の P D U についての分割情報が格納されるフィールドに格納される、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項11] 前記第 1 の P D U は、アグリゲーションフレームにおけるサブフレームまたは複数の S D U (Service Data Unit) の連結により得られるアグリゲーションフレームを含む、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項12] マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第 1 のシーケンス番号が特定される第 1 のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第 1 の P D U (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信部と、

前記無線通信部により受信された前記第 1 の P D U の少なくとも一部に格納される前記第 1 のシーケンス番号情報および前記マルチキャスト

ストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得する処理部と、

を備える通信装置。

[請求項13] 前記処理部は、前記第1のシーケンス番号情報から特定される前記第1のシーケンス番号と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループに属する取得済みのデータユニットのシーケンス番号と、が一致しない場合、前記第1のPDUに格納されるデータユニットを取得する、

請求項12に記載の通信装置。

[請求項14] 前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報と、前記マルチキャストグループ情報から特定されるマルチキャストグループについてのデータユニットに係る前記第1のシーケンス番号情報と、を有するブロック確認応答を送信する、

請求項12に記載の通信装置。

[請求項15] 前記無線通信部は、前記マルチキャストグループ情報を有するブロック確認応答要求を受信し、

前記ブロック確認応答要求への応答として前記ブロック確認応答を送信する、

請求項14に記載の通信装置。

[請求項16] 前記無線通信部は、取得されたデータユニットの前記第1のシーケンス番号が前記第1のシーケンス番号として利用される範囲の限界に達すると、前記ブロック確認応答を送信する、

請求項14に記載の通信装置。

[請求項17] プロセッサを用いて、

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成す

ることと、

生成された前記第1のPDUを送信することと、
を含む通信方法。

[請求項18]

プロセッサを用いて、

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信することと、

受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキャストグループ情報に基づいて前記第1のPDUからデータユニットを取得することと、
を含む通信方法。

[請求項19]

マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) を生成する処理機能と、

前記処理機能により生成された前記第1のPDUを送信する無線通信機能と、

をコンピュータに実現させるためのプログラム。

[請求項20]

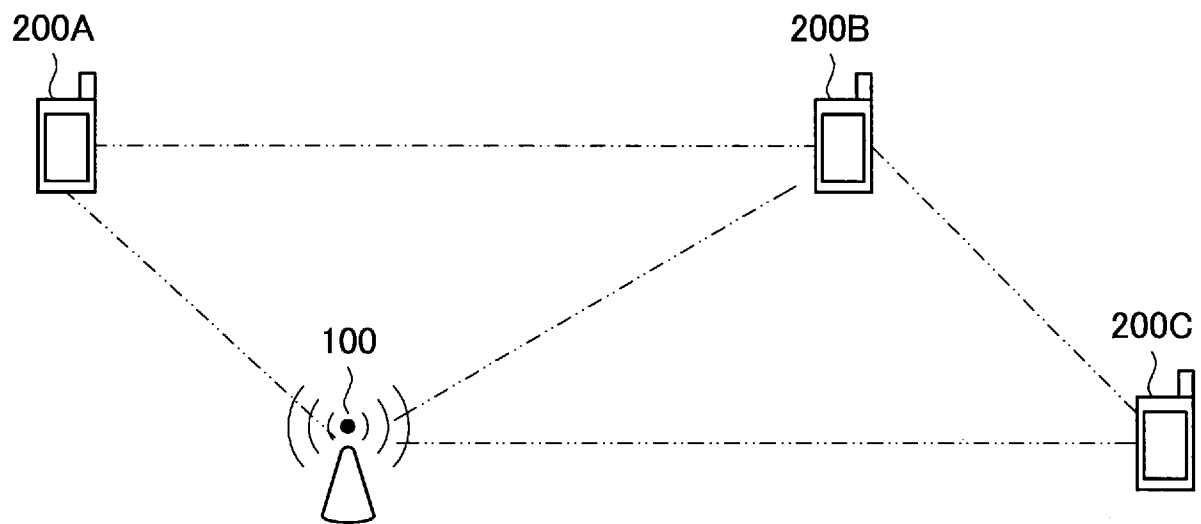
マルチキャストグループ毎に設定されるデータユニットの第1のシーケンス番号が特定される第1のシーケンス番号情報と、マルチキャストグループが特定されるマルチキャストグループ情報と、データユニットと、を有する第1のPDU (Protocol Data Unit) の少なくとも一部を受信する無線通信機能と、

前記無線通信機能により受信された前記第1のPDUの少なくとも一部に格納される前記第1のシーケンス番号情報および前記マルチキ

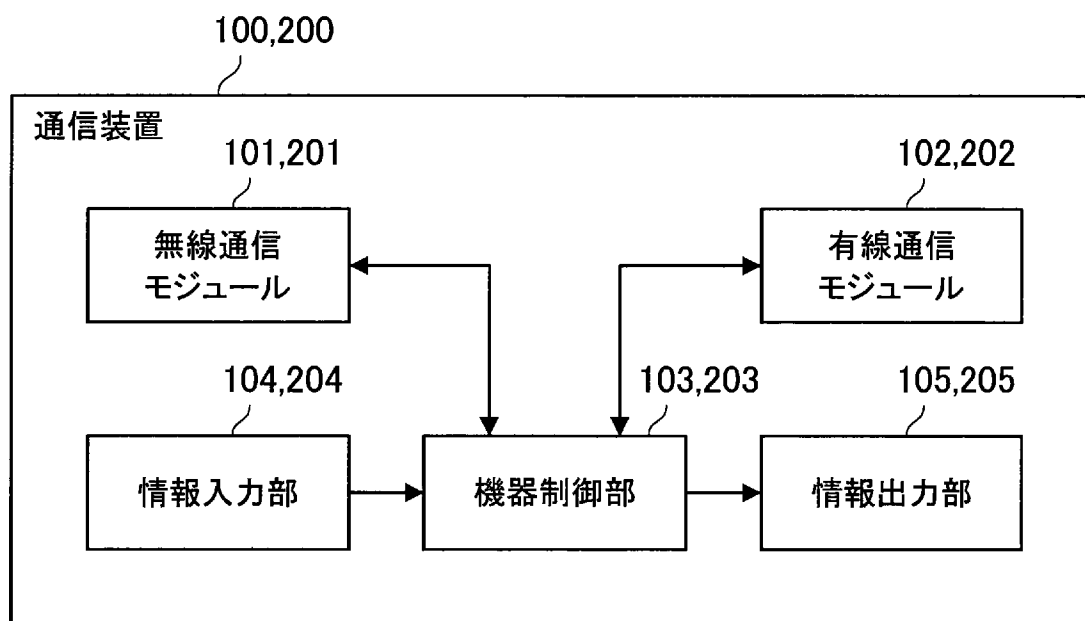
キャストグループ情報に基づいて前記第 1 の P D U からデータユニット
を取得する処理機能と、

をコンピュータに実現させるためのプログラム。

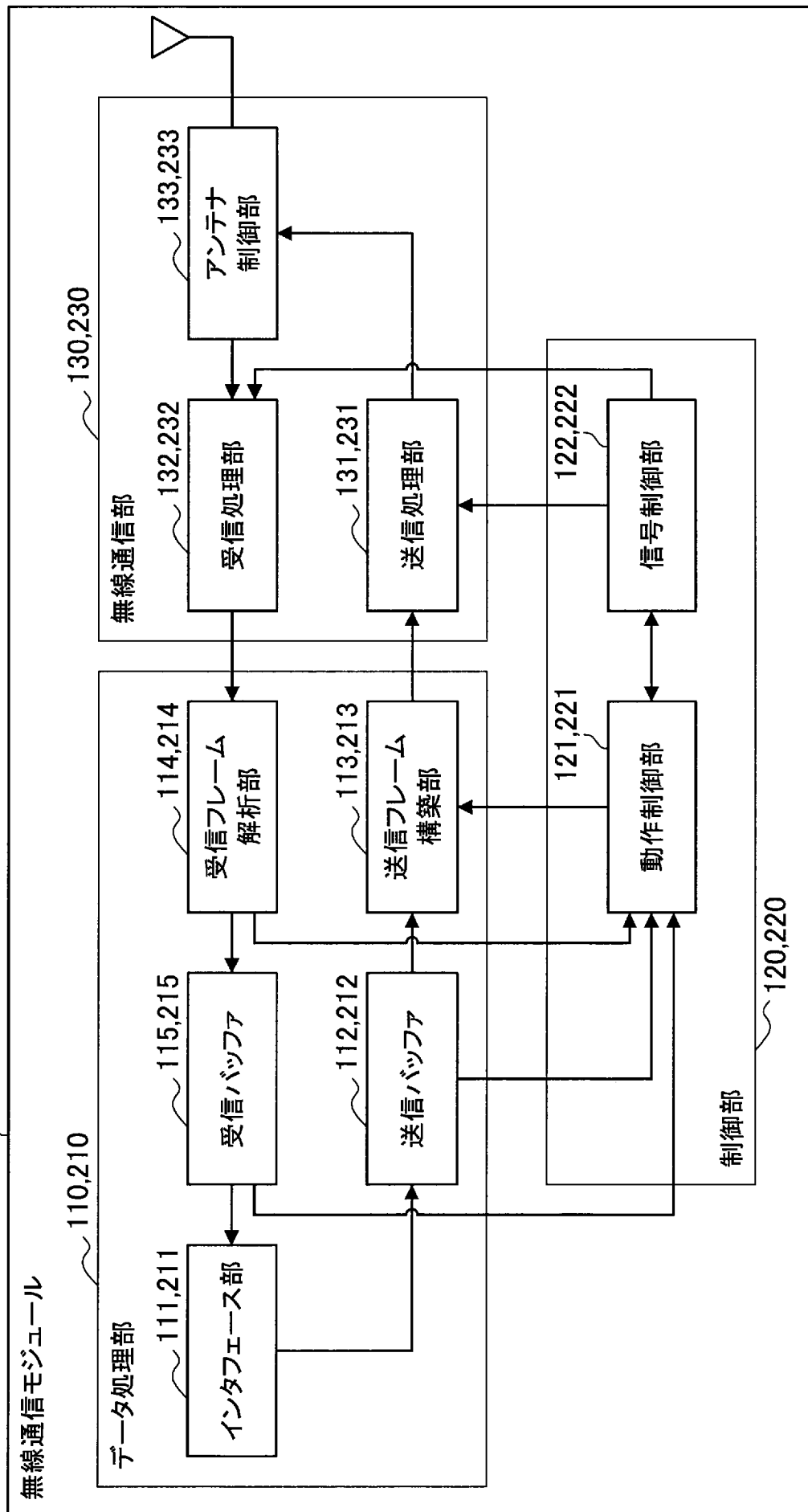
[図1]



[図2]



[図3]



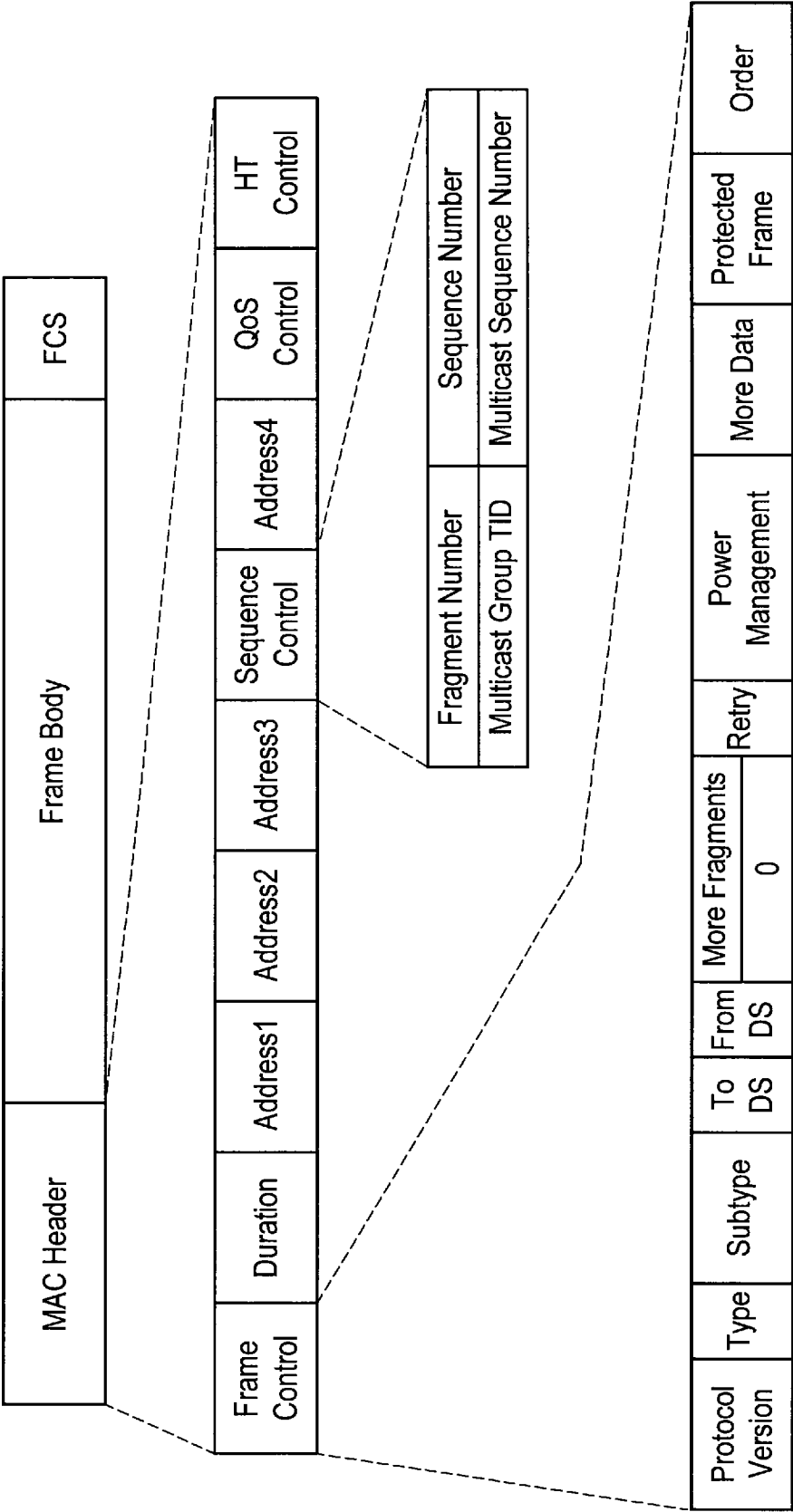
[図4]

Multicast Group TID	Description
0000	Broadcast Frame / Management Frame
0001 ~ 1110	Multicast Group 1 ~ 14
1111	Reserved

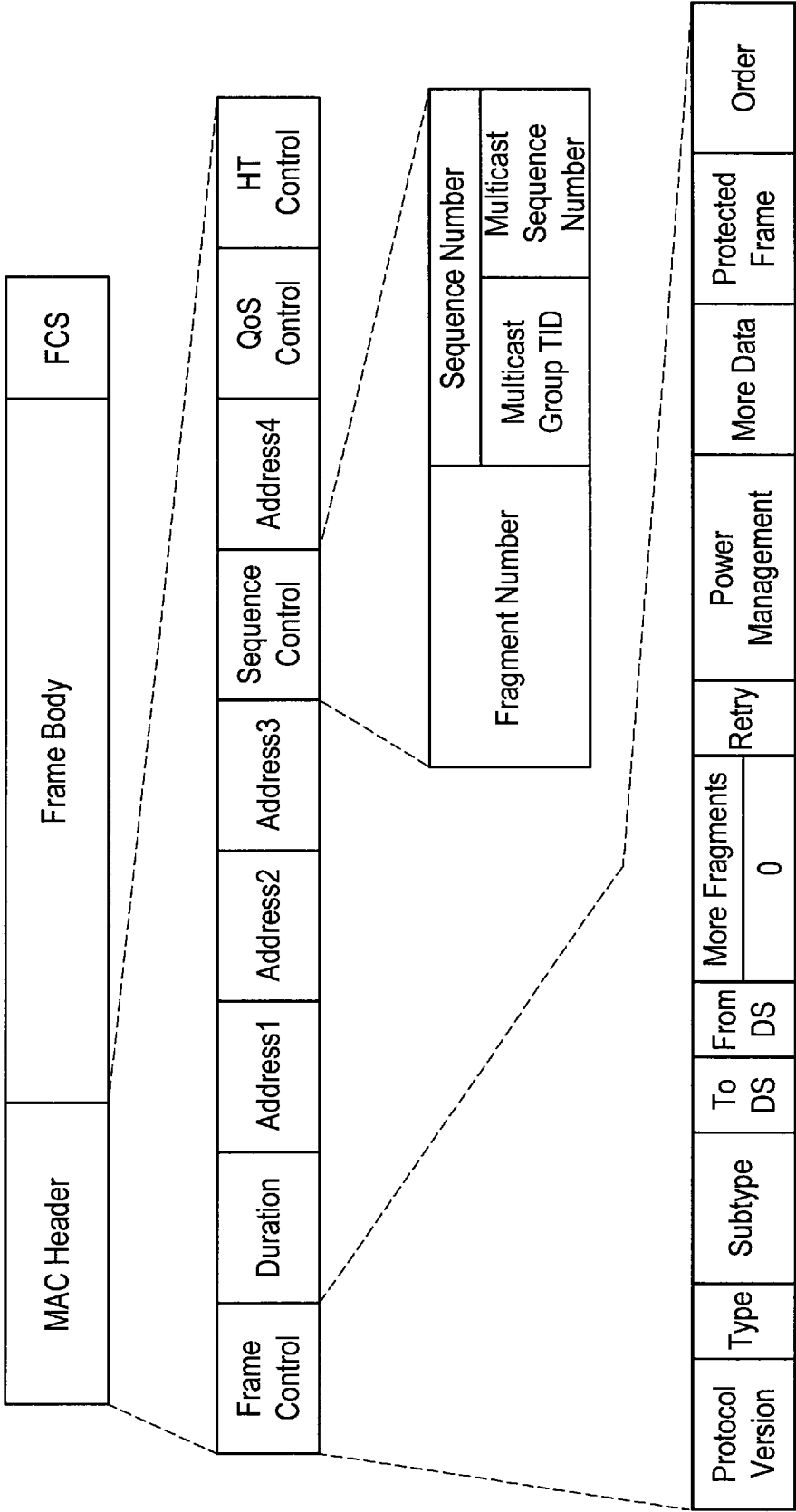
[図5]

Multicast Group TID	Description
0000	Management Frame
0001 ~ 1110	Multicast Group 1 ~ 14
1111	Broadcast Frame

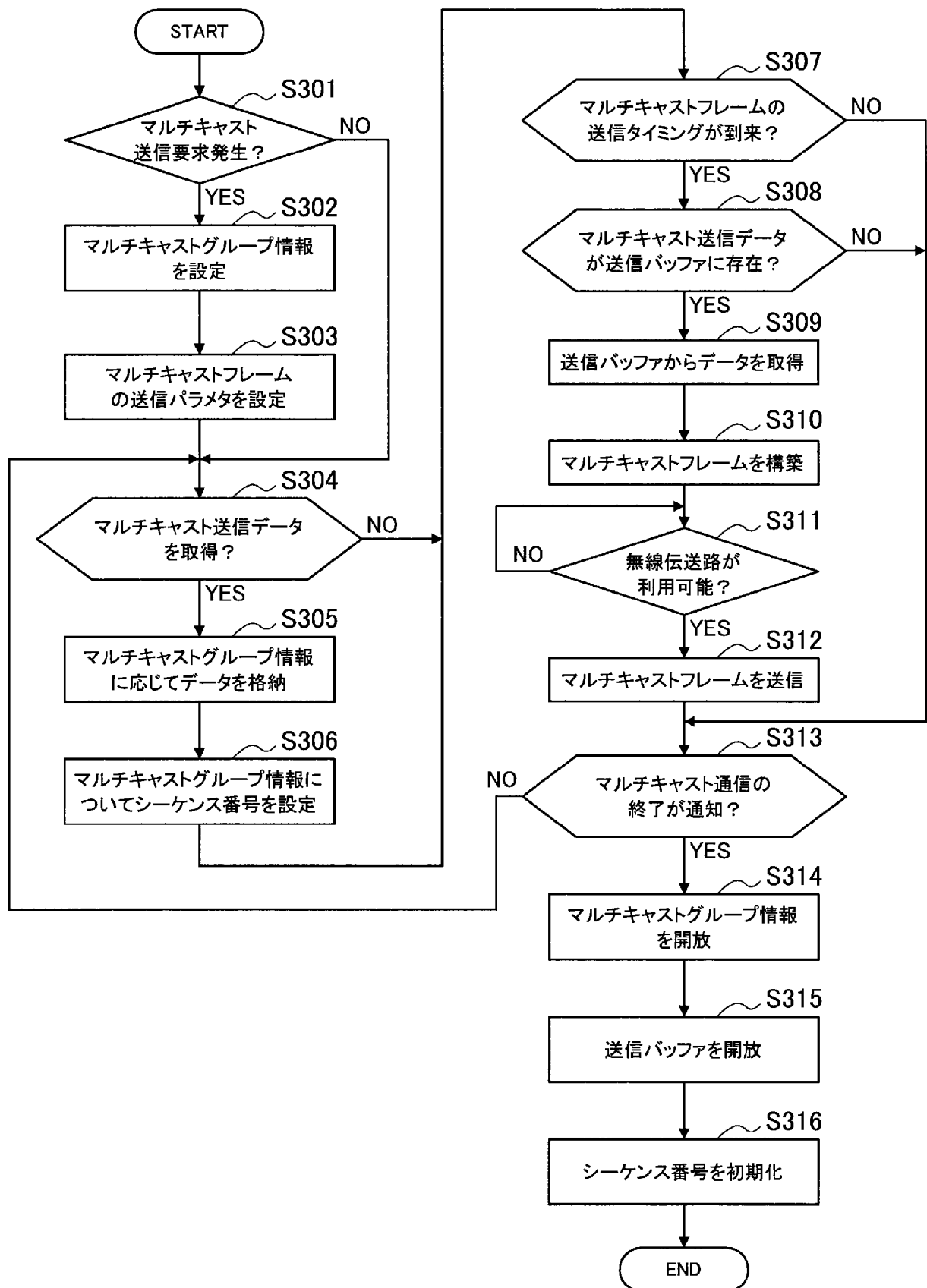
[図6]



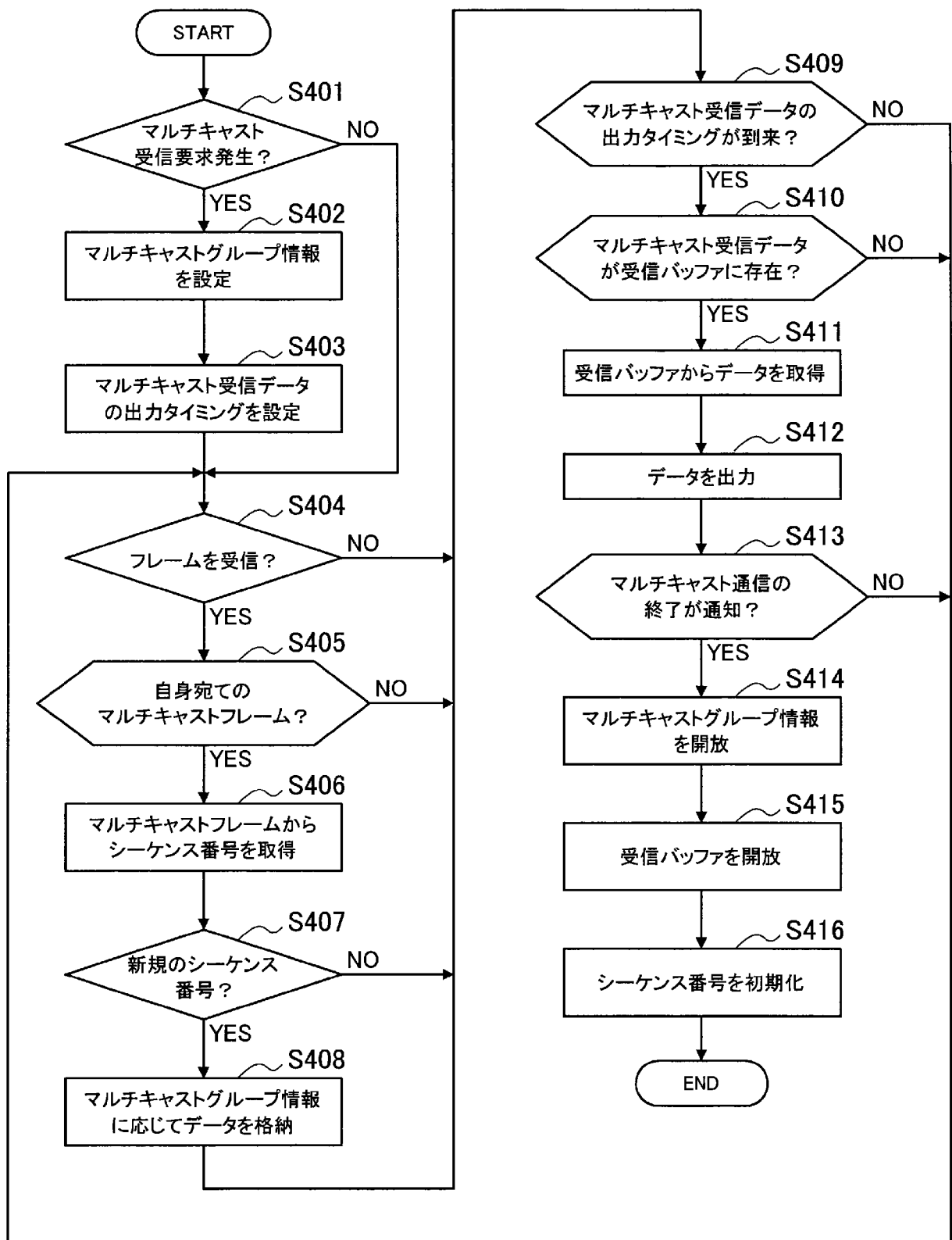
[図7]



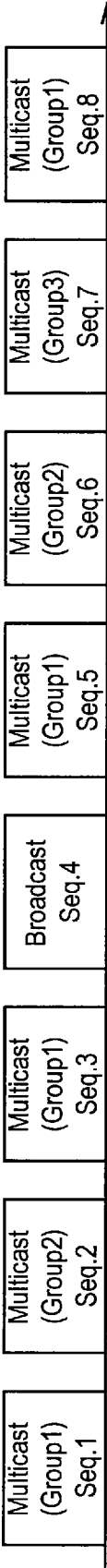
[図8]



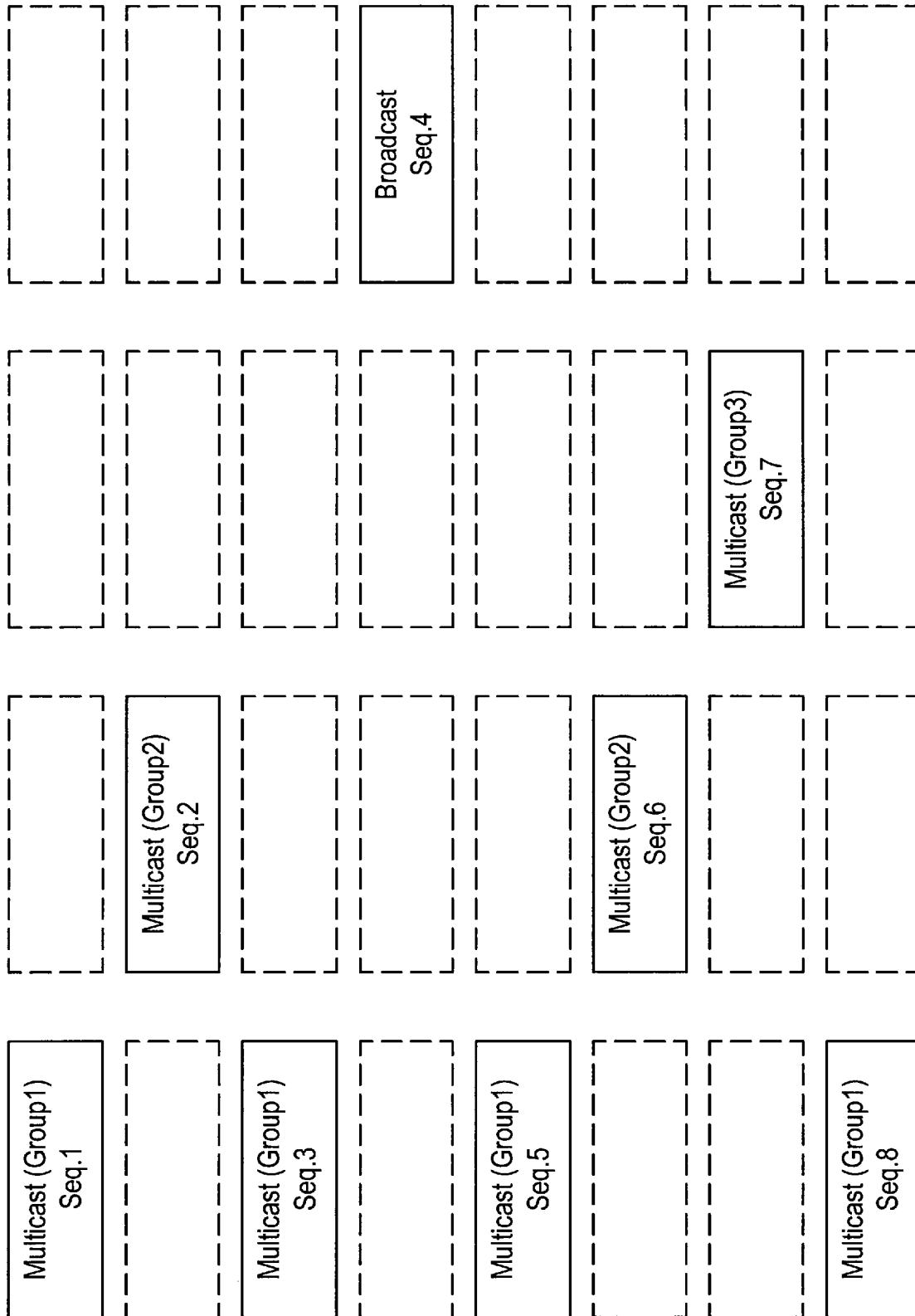
[図9]



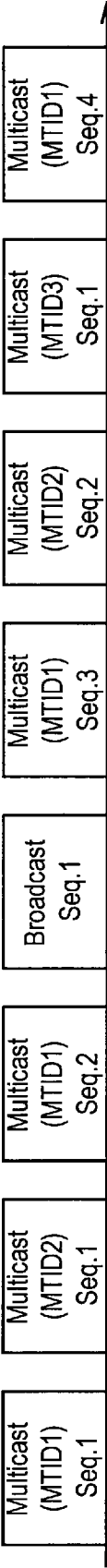
[図10A]



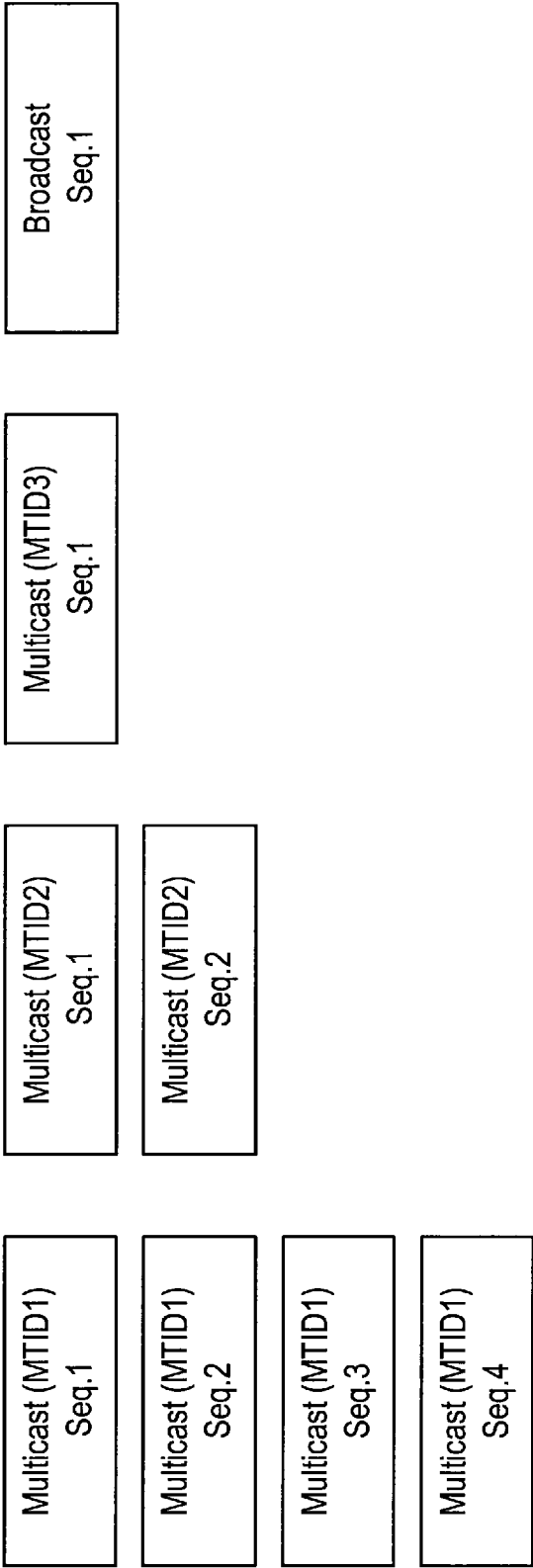
[図10B]



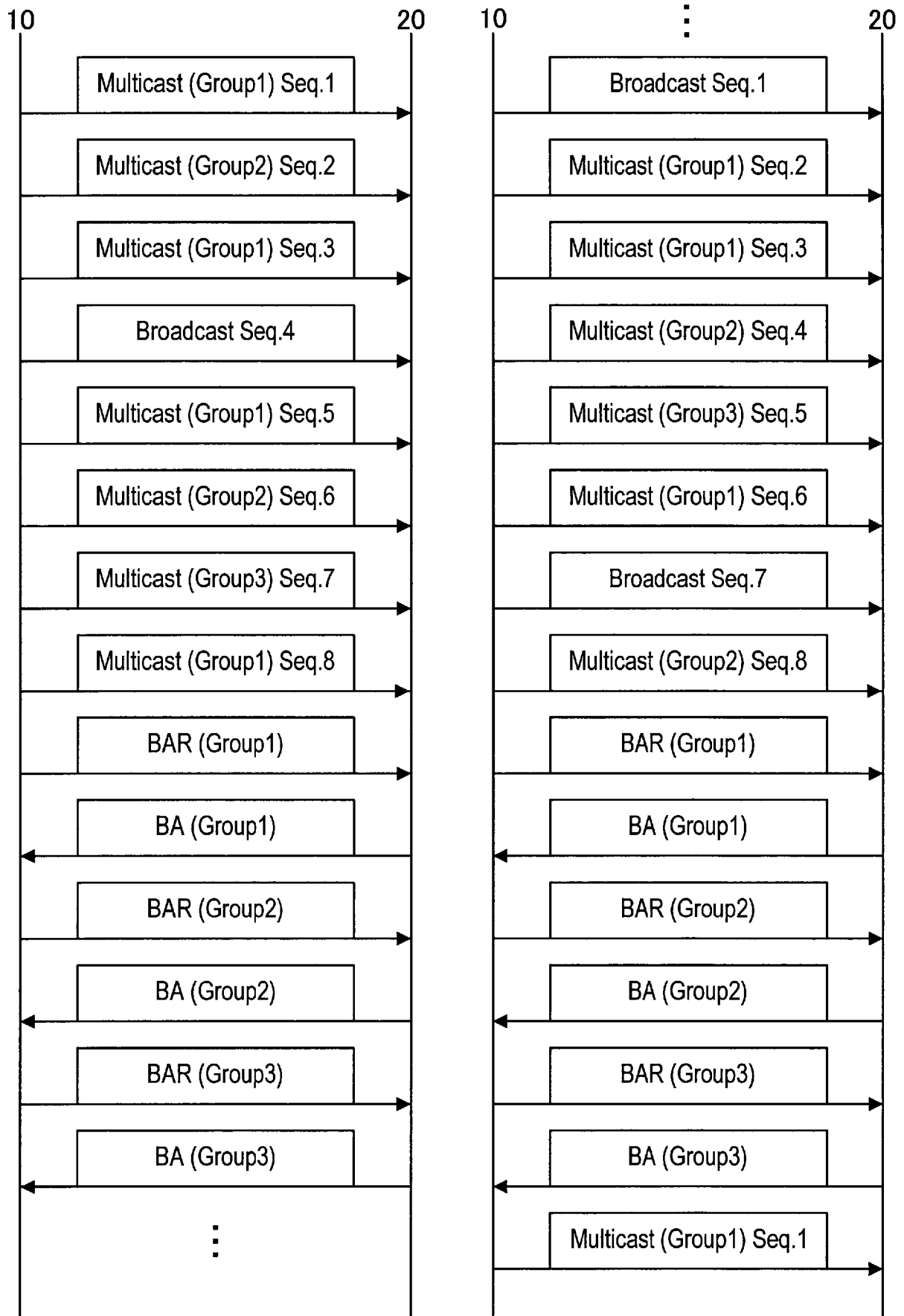
[図11A]



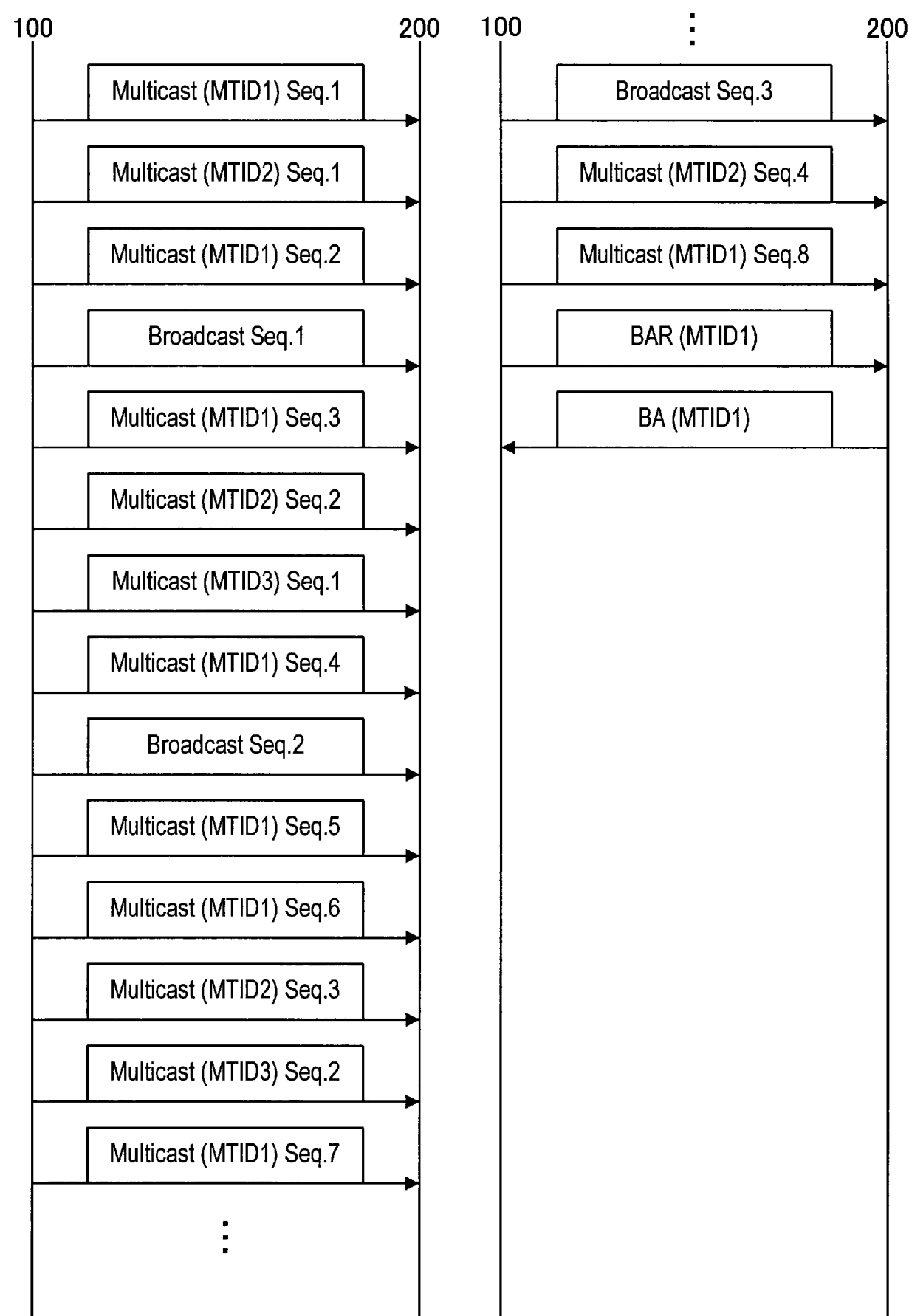
[図11B]



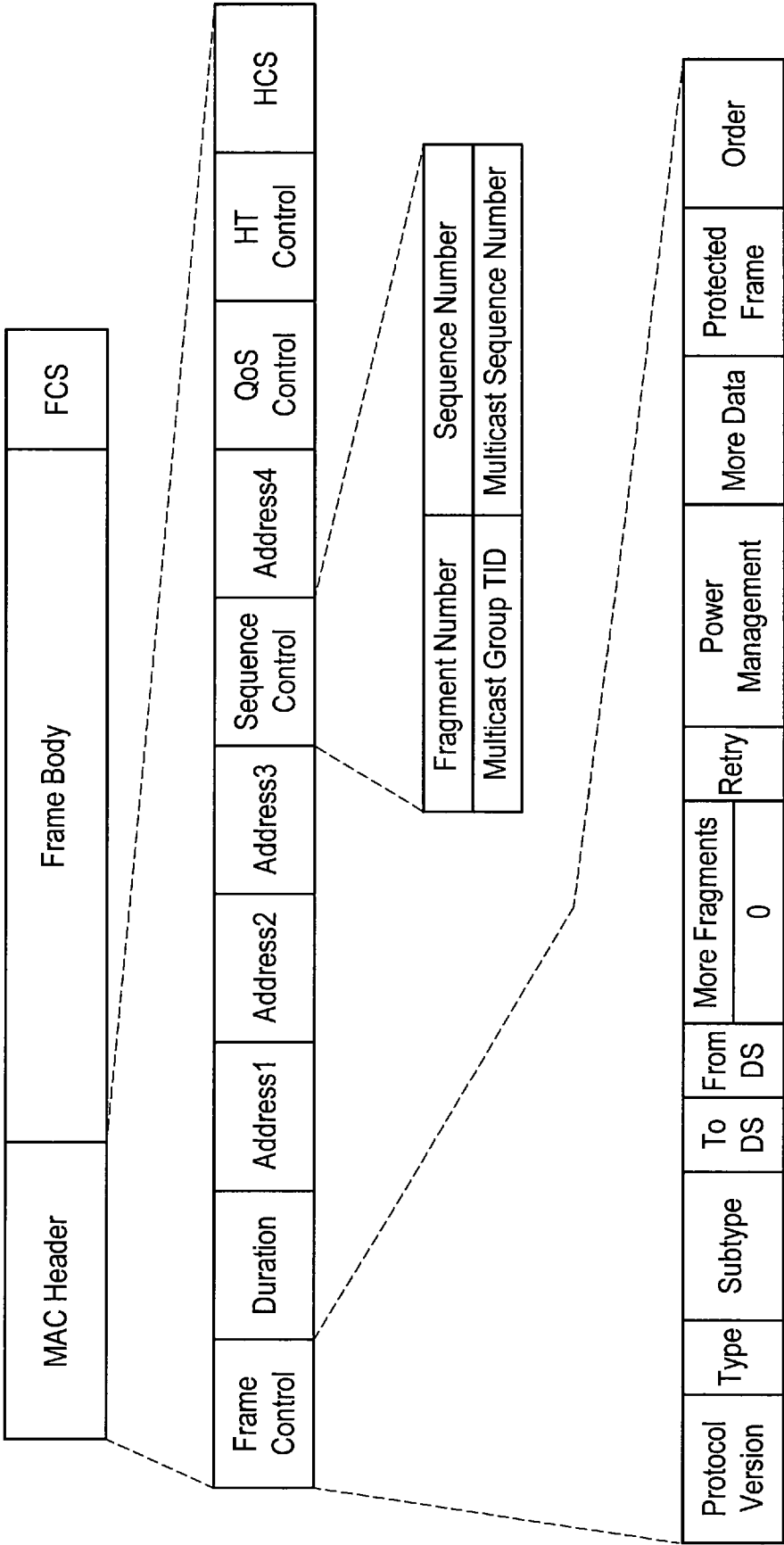
[図12]



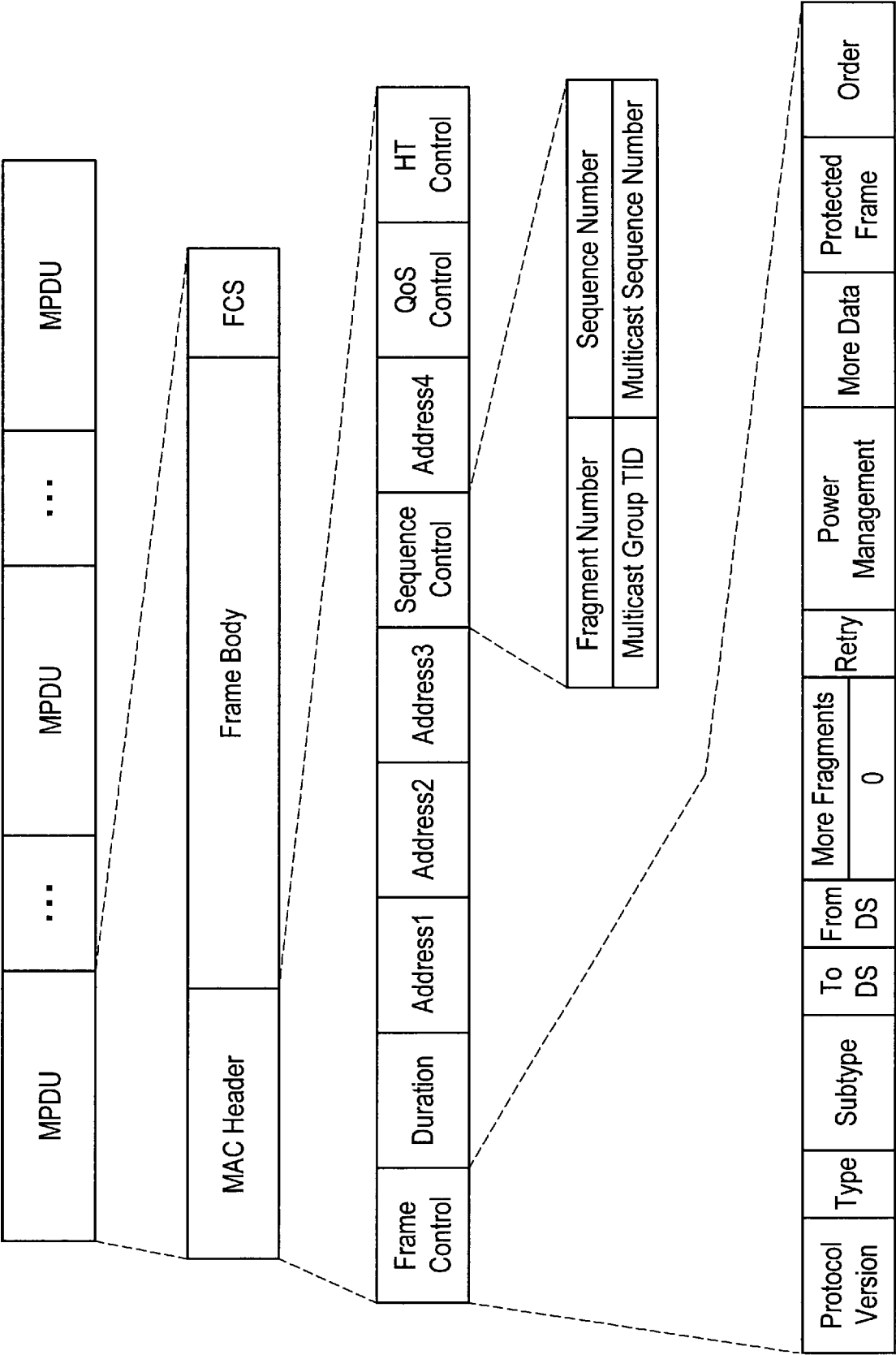
[図13]



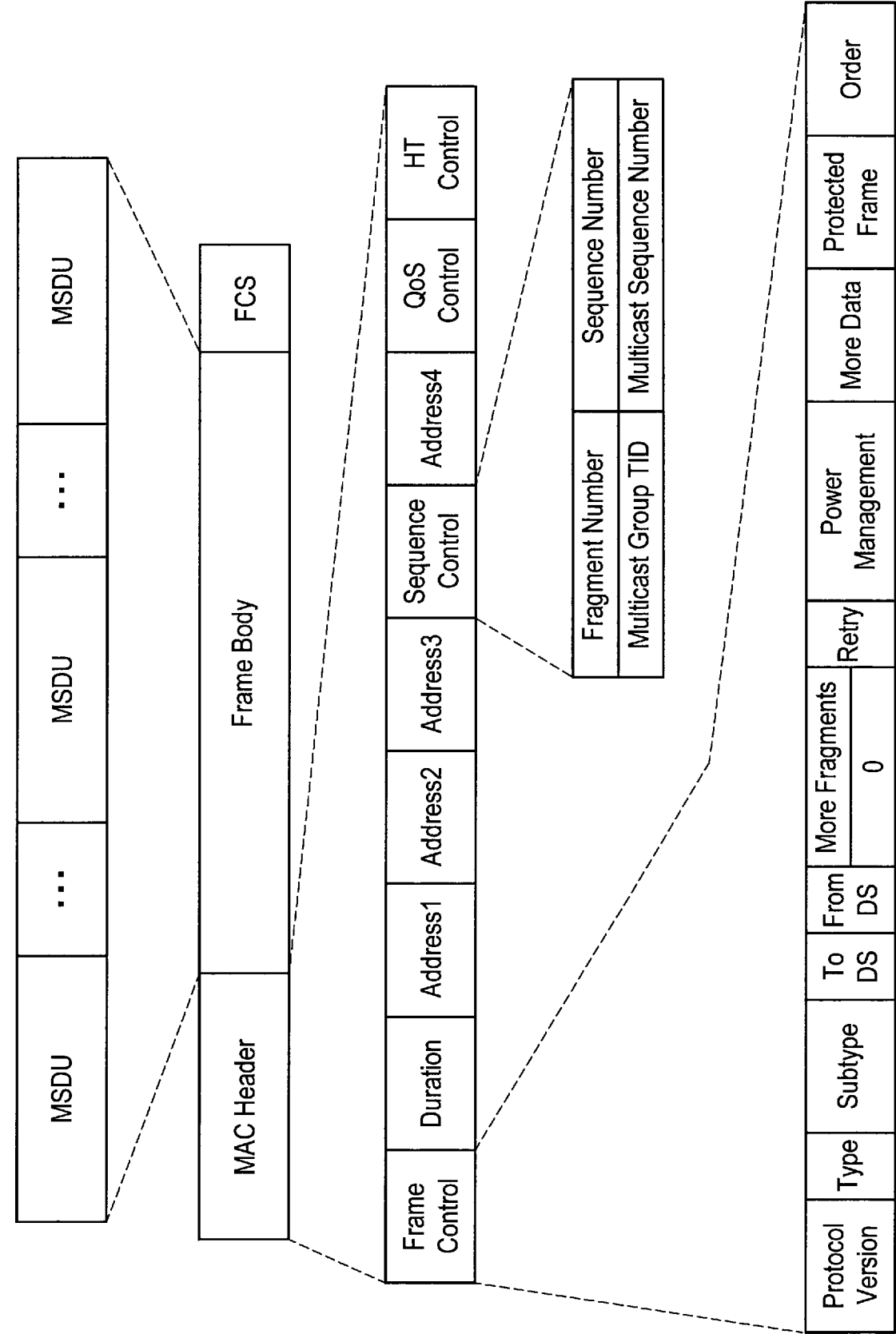
[図14]



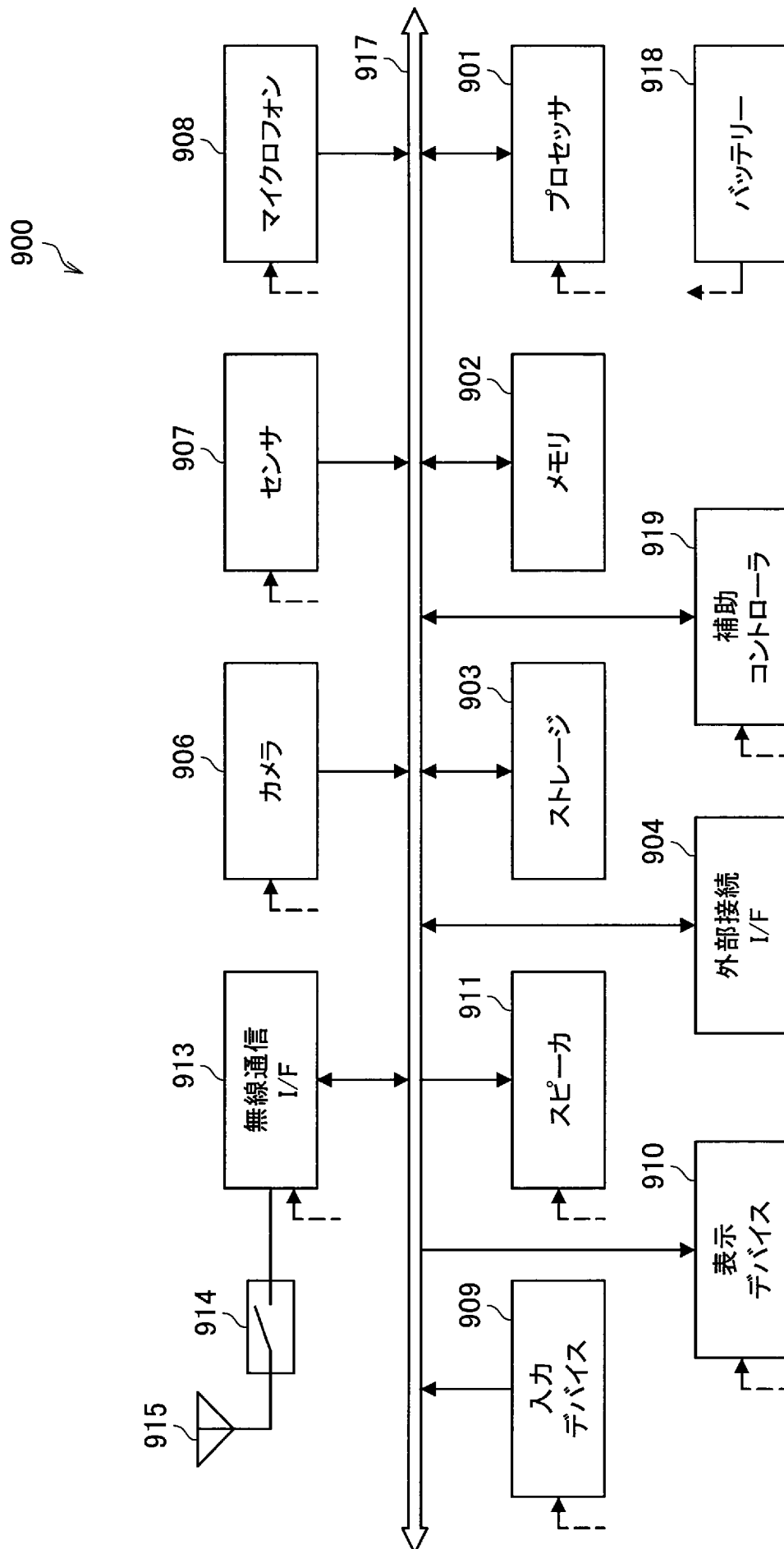
[図15]



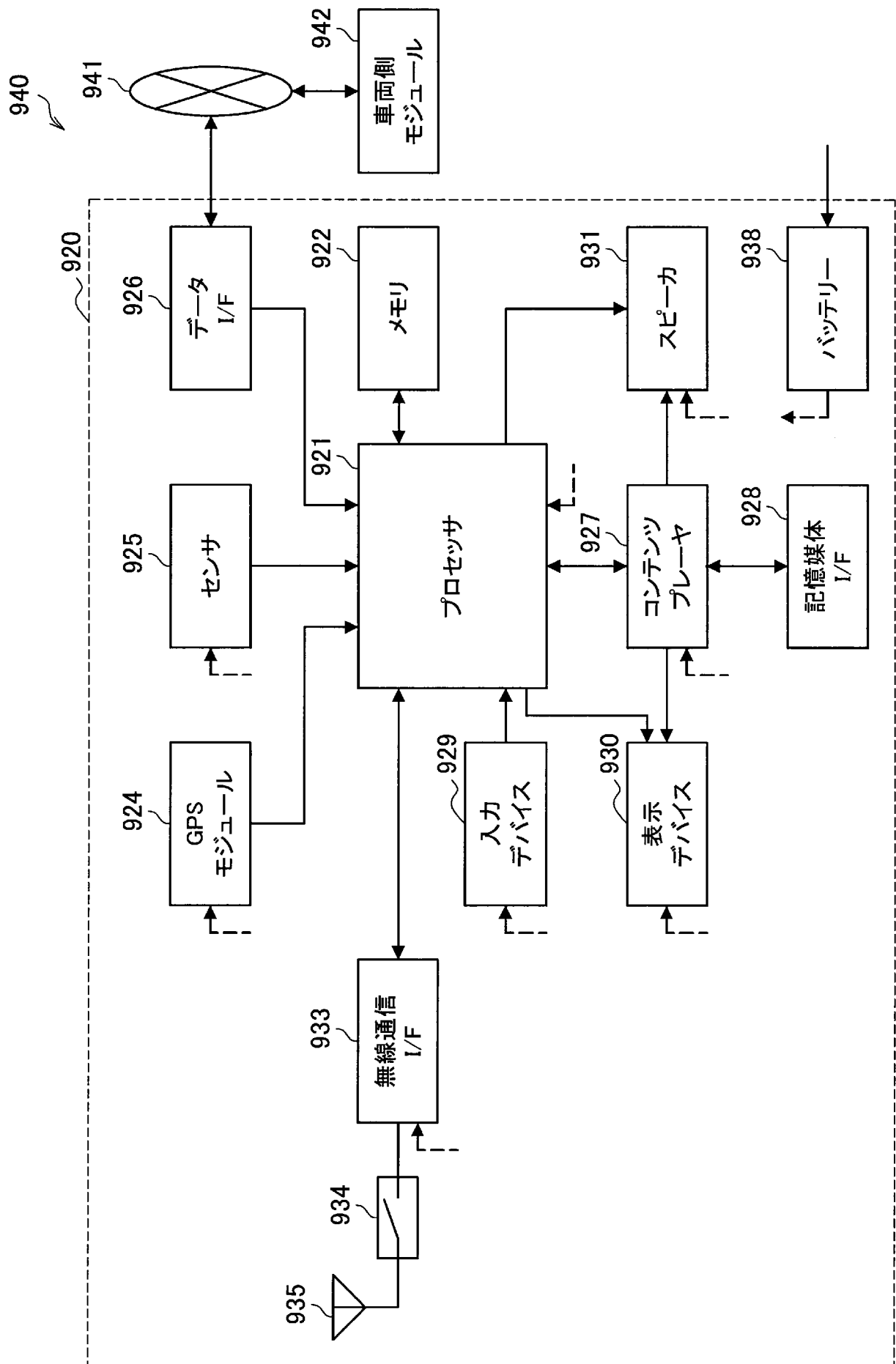
[図16]



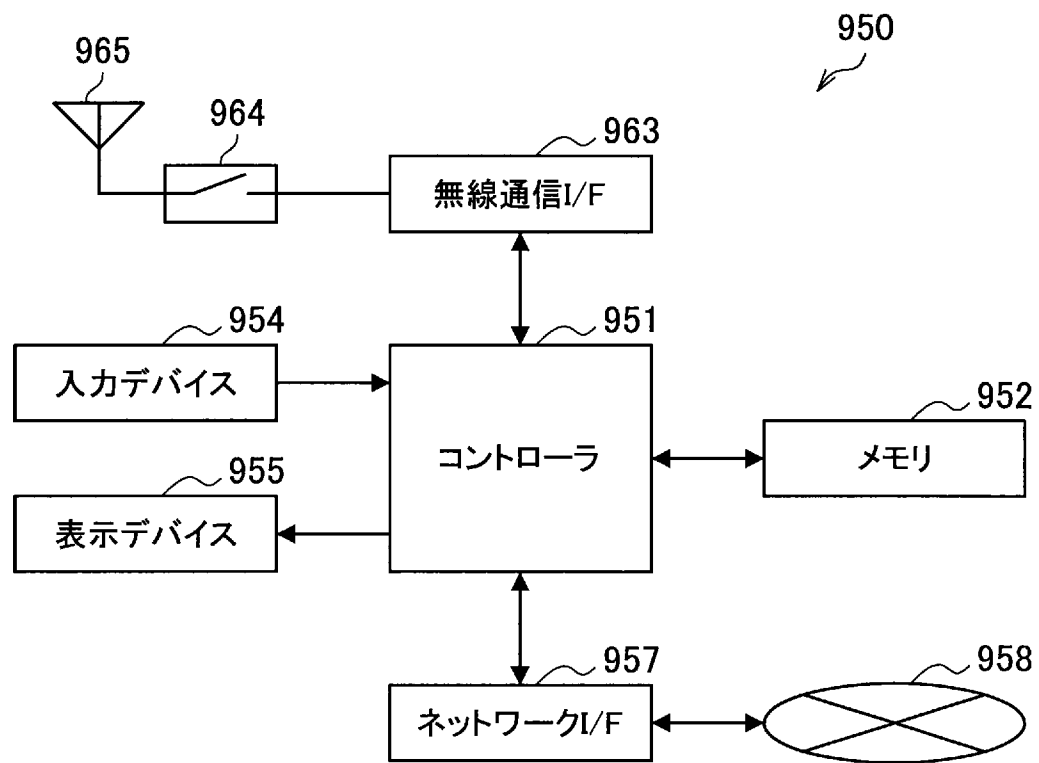
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/06(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W28/06(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-228408 A (Toshiba Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraphs [0002] to [0006], [0021] to [0101], [0181] to [0188] (Family: none)	1-5, 8-10, 11-15, 17-20 6, 7, 16
Y A	Marco HERNANDEZ et al.(NICT), MAC frame format assignments, IEEE 802.15-15/0867r0, IEEE, Internet<URL:https://mentor.ieee.org/802.15/ dcn/15/15-15-0867-00-0008-mac-frame-format.doc>, 2015.11.9, Pages 1-10 1.MPDU formats	1-5, 8-10, 11-15, 17-20 6, 7, 16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 March 2017 (31.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006311

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-14092 A (Qualcomm Inc.), 23 January 2014 (23.01.2014), paragraphs [0010] to [0021] & US 2009/0249172 A1 paragraphs [0020] to [0031] & WO 2009/120459 A1 & CN 101978632 A	3, 11
Y	JP 2014-222895 A (Toshiba Corp.), 27 November 2014 (27.11.2014), paragraphs [0010] to [0047] (Family: none)	10
Y	US 2009/0279470 A1 (SEOK Yongho), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0051] to [0097]; fig. 2 to 6 & WO 2009/136724 A2	8, 9, 14, 15
A	Kazuyuki SAKODA et al., Further Study of 11ax Multicast, IEEE 802.11-15/1044r1, IEEE, Internet<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/ dcn/15/11-15-1044-01-00ax-further-study-of-11 ax-multicast.pptx>, 2015.09.14, Slides 1-23	1-20
A	Kazuyuki SAKODA et al., Overall Protocol of UL MU BA for Multicast Transmission, IEEE 802.11- 15/1043r1, IEEE, Internet<URL:https://mentor. ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1043-01-00ax- overall-protocol-of-ul-mu-ba-for-multicast- transmission.pptx>, 2015.09.14, Slides 1-27	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W4/06(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W28/06(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-228408 A（株式会社東芝）2007.09.06, 段落[0002]－[0006]、[0021]－[0101]、 [0181]－[0188]（ファミリーなし）	1-5, 8-10, 11-15, 17-20 6, 7, 16
Y A	Marco HERNANDEZ et al. (NICT), MAC frame format assignments, IEEE 802.15-15/0867r0, IEEE, インターネット<URL:https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/15/ 15-15-0867-00-0008-mac-frame-format.doc>, 2015.11.9, Pages 1-10 1.MPDU formats	1-5, 8-10, 11-15, 17-20 6, 7, 16

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼木 裕子

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

5884

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-14092 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2014.01.23, 段落[0010]–[0021] & US 2009/0249172 A1, 段落[0020]–[0031] & WO 2009/120459 A1 & CN 101978632 A	3, 11
Y	JP 2014-222895 A (株式会社東芝) 2014.11.27, 段落[0010]–[0047] (ファミリーなし)	10
Y	US 2009/0279470 A1 (SEOK Yongho) 2009.11.12, 段落[0051]–[0097], FIGs. 2–6 & WO 2009/136724 A2	8, 9, 14, 15
A	Kazuyuki SAKODA et al., Further Study of llax Multicast, IEEE 802.11-15/1044r1, IEEE, インターネット<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/ 11-15-1044-01-00ax-further-study-of-llax-multicast.pptx>, 2015.09.14, Slides 1-23	1-20
A	Kazuyuki SAKODA et al., Overall Protocol of UL MU BA for Multicast Transmission, IEEE 802.11-15/1043r1, IEEE, インターネット<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/ 11-15-1043-01-00ax-overall-protocol-of-ul- mu-ba-for-multicast-transmission.pptx> , 2015.09.14, Slides 1-27	1-20